

CARACTERIZACIÓN DE LA PLAYA DE ANIDACIÓN DE TORTUGAS MARINAS
“BURITACA” PERTENECIENTE A LA VERTIENTE NORTE DE LA SIERRA NEVADA
DE SANTA MARTA, COLOMBIA.

RAFAEL RICARDO RÍOS QUINTERO

FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
PROGRAMA DE BIOLOGÍA
UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
SANTA MARTA

2018

INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES REALIZADAS EN LA FUNDACION
TORTUGAS MARINAS DE SANTA MARTA PARA OPTAR AL TÍTULO DE BIÓLOGO

CARACTERIZACIÓN DE LA PLAYA DE ANIDACIÓN DE TORTUGAS MARINAS
“BURITACA” PERTENECIENTE A LA VERTIENTE NORTE DE LA SIERRA NEVADA
DE SANTA MARTA, COLOMBIA.

POR:
RAFAEL RICARDO RÍOS QUINTERO

JEFE INMEDIATO:
CARLOS PINZÓN



FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
PROGRAMA DE BIOLOGÍA
UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
SANTA MARTA
2018

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	6
2. MARCO TEÓRICO	7
2.1 Tortuga <i>Caretta caretta</i> .	10
2.2 Tortuga <i>Chelonia Mydas</i> .	11
2.3 Tortuga <i>Lepidochelys Olivácea</i> .	13
2.4 Tortuga <i>Eretmochelys Imbricata</i> .	13
2.5 Tortuga <i>Dermochelys Coriácea</i> .	14
3.OBJETIVOS	18
3.1. Objetivo específico	18
3.2 Objetivos generales	18
4. JUSTIFICACION	18
5. GENERALIDADES DE LA ENTIDAD	19
6. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	23
7. DESARROLLO DE LA PROPUESTA	24
7.1. DISEÑO METODOLÓGICO	24
7.2 SELECCIÓN Y MEDICIÓN DE LAS VARIABLES DE ANÁLISIS.	25
7.3 DETERMINACIÓN DEL UNIVERSO GEOGRÁFICO	25
7.4 FORMA DE OBSERVAR LA POBLACIÓN	27
7.5 TÉCNICAS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	27
7.5.1 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	27
7.5.2 TÉCNICAS O PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS	30
7.5.3. RECURSOS FINANCIEROS	30
7.5.4. CRONOGRAMA	31
10. RESULTADOS Y ANÁLISIS	31
11. CONCLUSIONES	41
12. BIBLIOGRAFÍA	43
13. ANEXOS	46

Índice de Tablas

Tabla 1. Variables que utilizar en el estudio.	25
Tabla 2. Media para los diferentes meses de la inclinación	32
Tabla 3. Resumen Estadístico para Longitud.	32
Tabla 4. ANOVA para las Longitudes Por Zonas.	32
Tabla 5. Promedio de inclinación para el mes de abril	33
Tabla 6. Resumen Estadístico para las zonas (ZLM, ZI y ZLV)	33
Tabla 7. ANOVA para longitud por zonas	34
Tabla 8. Inclinación (grados) para el mes de mayo	34
Tabla 9. Resumen Estadístico para longitudes en relación con las zonas muestreadas	35
Tabla 10. ANOVA para Longitud por Zonas	35
Tabla 11. Inclinación (grados) para el mes de junio	35
Tabla 12. Resumen Estadístico para Longitud con las Zonas	36
Tabla 13. ANOVA para Longitud (metros) por Zonas	36
Tabla 14. Inclinación (grados) para el mes de julio.	37
Tabla 15. Promedio para pH para los diferentes meses de muestreo	38
Tabla 16. Test de Duncan para la comparación de medias dela variable pH del sustrato en los cuatro meses de muestreo	38
Tabla 17. Análisis de Varianza para pH	39
Tabla 18. Resumen Estadístico para Temperatura del sustrato en relación con los cuatro meses de muestreo	39
Tabla 19. Test de Duncan	40
Tabla 20. Datos de actividad reproductiva de las tortugas marinas en la playa de Buritaca para la temporada abril-junio de 2008	41

Índice de Figuras.

Figura 1. Diferentes etapas del ciclo de vida de las Tortugas Marinas	7
Figura 2. Rasgos morfológicos externos de las tortugas marinas	9
Figura 3. Morfología externa de la tortuga <i>Caretta caretta</i>	10
Figura 4. Tortuga <i>Caretta caretta</i> .	11
Figura 5. Morfología externa de la tortuga <i>Chelonia mydas</i> .	12
Figura 6. Tortuga <i>Chelonia Mydas</i> .	12
Figura 7. Tortuga <i>Lepidochelys Olivácea</i> .	13
Figura 8. Tortuga <i>Eretmochelys Imbricata</i> .	14
Figura. 9. Tortuga <i>Dermochelys Coriácea</i> .	15
Figura 10. Corte transversal de playa para los sitios de anidación de las diferentes especies de tortugas marinas	17
Figura 11 a y b. señalizacion geografica del area de estudio en la region caribe de colombia, vertiente norte de la sierra nevada de santa marta.	26
Figura 12. Longitud de transectos de la playa de buritaca	28
Figura 13. Demarcación de los puntos para la toma de muestras sedimentológica.	28
Figura 14. Esquema de la playa para toma de perfil de playa, con los estratos, zona de línea vegetativa	29

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Comportamiento de las longitudes para los diferentes sitios en las tres zonas estudiadas.-----	33
Gráfico 2. Longitudes en los diferentes sitios (km) de muestreo-----	34
Gráfico 3. Comportamiento de longitudes en los diferentes sitios (km) -----	36
Gráfico 4. Longitudes por sitios-----	37
Gráfico 5. Gráfico de cajas. Comparación de pH entre meses.-----	38
Gráfico 6. Gráfico de cajas. Promedio de las temperaturas en los cuatro meses de estudio----	40

1. INTRODUCCIÓN

Colombia es un territorio con gran biodiversidad marina conferida por la biodiversidad de los océanos Atlántico y Pacífico, riqueza representada en multitud de especies que han adoptado estos territorios por su hábitat, (Carr 1975). El estudio que se desarrolla en este trabajo investigativo se analizaron las diferentes características fisicoquímicas de la playa de Buritaca y su grado de correspondencia con el arribe de las tortugas marinas a esta zona de estudio.

Para la zona costera de la Vertiente Norte de La Sierra Nevada de Santa Marta, comprendiendo el sector de Buritaca; se encuentran registradas un total de cinco especies de tortugas marinas, entre las que se encuentran las Tortugas *Caretta Caretta*, *Chelonia mydas*, *Lepidochelys olivácea*, *Eretmochelys imbricata* y *Dermochelys coriácea*; tal como se reseña en el estudio realizado por Pinzón, Saldaña y Piñeros (1996).

Las tortugas marinas han presentado una disminución bastante significativa en sus poblaciones durante los últimos años debido a una serie de factores antropogénicos como la destrucción o modificación de sus hábitats, tales como la remoción de arenas en las playas para el desarrollo de infraestructura costera, pesca de arrastre con destrucción de pastos y arrecifes coralinos, sobreexplotación de carácter artesanal e industrial del medio marino y altos índices de contaminación por vertimientos sólidos y líquidos, lo que han repercutido en la disminución de las poblaciones de tortugas marinas (De Luque y Ospina, 2005). Debido a estos factores las tortugas marinas en general, se encuentran hoy en estado crítico, y especies como la tortuga *Chelonia mydas* y *Lepidochelys olivácea*, en peligro de extinción (Rincón-Díaz y Zarate, 2004). Teniendo en cuenta esta perspectiva, las Tortugas Marinas base de este estudio, se han convertido en objeto de iniciativas de protección y conservación. Para lograr estos objetivos han sido redactadas diversas leyes y decretos nacionales que incluyen directa o indirectamente a las Tortugas Marinas, sin embargo, son pocas las acciones efectivas realizadas en pro de la no extinción de estas especies en sus hábitats naturales (INVEMAR, 2003).

Es en este escenario donde se han llevado a cabo iniciativas y estudios locales sobre tortugas marinas, con mayor énfasis en la costa del mar Caribe y enfocados particularmente a la conservación de playas de anidación (Rincón-Díaz & Rodríguez-Zarate. 2004).

Estas iniciativas de investigación, manejo y educación ambiental han sido desarrolladas por investigadores independientes, fundaciones sin ánimo de lucro, universidades o algunas corporaciones autónomas, sin que estas respondan directamente a un plan de trabajo único de alcance nacional. Como consecuencia, el estado del conocimiento sobre la fauna marina y particularmente sobre las tortugas marinas y sus hábitats es precario y desordenado. (Moreno, 2006)

Todos estos esfuerzos son plausibles, sin embargo aún están lejos de garantizar la conservación efectiva de estas especies marinas en los mares y costas del norte del Caribe colombiano. Con miras a alcanzar este objetivo, el trabajo de investigación aquí presentado se articula con la fundación tortugas marinas de santa marta con el propósito de brindar conocimiento acerca del estado en el que se encuentran las playas de anidación de estas especies.

2. MARCO TEÓRICO

Las tortugas marinas durante su ciclo de vida pasan por diferentes hábitats (Fig.1). Siendo la playa esencial para la anidación de esta especie. La hembra sale a desovar a la berma de la playa, depositando una gran cantidad de huevos, los que al cabo de aproximadamente 2 meses eclosionan. Las nuevas tortuguitas se dirigen hacia el mar, donde inician su fase acuática. Durante su desarrollo, pasan por el estado juvenil, subadulto y adulto, habitando aguas ricas en alimento. Cuando están listas para reproducirse (entre 10 y 50 años después de su nacimiento) migran hacia los sitios de apareamiento. La cópula se observa principalmente cerca de la playa de anidación (aunque depende de la especie) (Chacón *et al*, 2001).

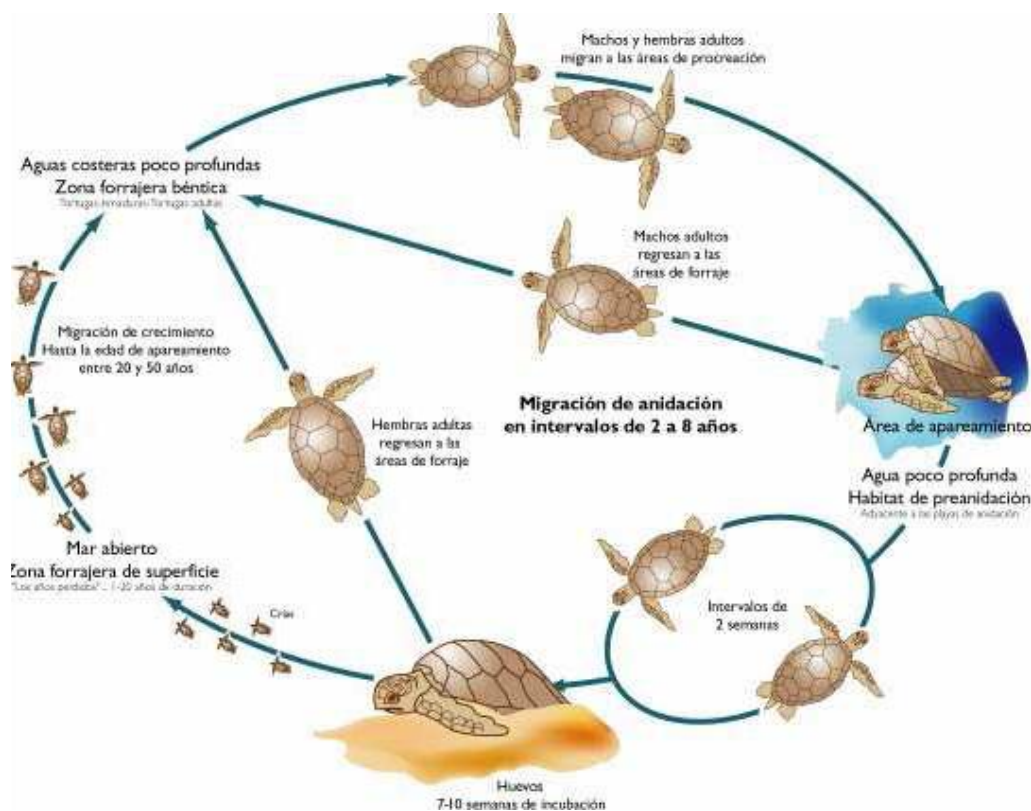


Figura 1. Diferentes etapas del ciclo de vida de las Tortugas Marinas. (Tomado de; Manual para Mejores Prácticas de Conservación de las Tortugas Marinas de Centroamérica)

Las tortugas marinas siguen relacionadas con su ancestro terrestre por poseer escamas como otros reptiles (las escamas de su cabeza se utilizan como un carácter taxonómico) y por desovar e incubar sus huevos en tierra; las tortugas marinas no tienen cuidado materno para sus crías. La mayoría de sus estadios recién nacidos denominados neonatos tienen hábitos pelágicos; conforme maduran se acercan a zonas costeras, esto sucede cuando alcanzan longitudes entre 20-40 cm, según la especie. (Chacón *et al*, 2001).

Años de estudios y análisis de la biología de las tortugas marinas, han servido para descubrir fósiles con edades cercanas a los 200, 000,000 de años. Además de dos familias del jurásico que incluyen algunas especies de Tortugas Marinas, (Pleurosteridae y Thalassemyidae), los

paleontólogos han descrito otras cuatro familias en las que todas las especies se distinguen por sus claras adaptaciones a la vida marina; Cheloniidae, Dermochelyidae, Toxochelydae y Protostegidae (Frazier, 2001).

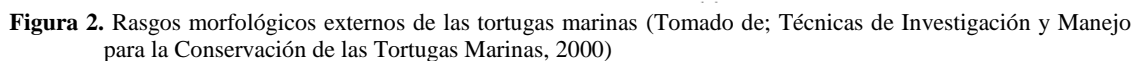
Las tortugas marinas que hoy conocemos comprenden 7 especies, organizadas en 6 géneros y 2 familias. Una familia, Cheloniidae, incluye a seis de las siete especies. *Caretta caretta*, *Chelonia mydas*, *Eretmochelys imbricata*, *Lepidochelys kempii*, *Lepidochelys olivacea* y *Natator depressus*. Algunas reconocen una especie adicional, *Chelonia agassizii*. La otra familia, Dermochelyidae, incluye solo a una especie *Dermochelys coriácea* (Frazier, 2001).

Las tortugas modernas tienen la cabeza típicamente reptiliana, cubierta de escamas córneas y carecen de dientes en las mandíbulas, los cuales son sustituidos por una vaina córnea, como la del pico de aves, llamada ramphoteca o tomium, que puede ser tan dura como para romper la concha de los caracoles y almejas, o tener tal filo como para cortar limpiamente los pastos marinos, como lo hacen la tortuga *C. caretta* y la *C. mydas*, respectivamente. El aparato auditivo de las tortugas parece no estar muy desarrollado. Carecen de la parte llamada *oído externo*. El oído interno se conecta con el oído medio directamente a través de la columela, por detrás y encima del ángulo posterior de la mandíbula y llega al tímpano, el cual es muy difícil de detectar externamente (Márquez, 1996).

La morfología esquelética del cuerpo de las tortugas marinas tiene características muy especiales, ya que la concha se forma con el crecimiento de placas óseas de origen dérmico que se fusionan dorsalmente a las costillas y a las vértebras, formando una dura bóveda; ésta se continua lateralmente en la parte ventral, con el plastrón, que se encuentra solamente articulado en los puentes, por medio de tejido conectivo cartilaginoso, mismo que le permite cierta distensión en dirección vertical, facilitando los movimientos de la respiración (Márquez, 1996).

Las características más representativas de las tortugas marinas, son su cuerpo y sus extremidades delanteras, las cuales se han modificado hasta formar unas aletas relativamente grandes, que les permiten un poderoso braseo. La concha formada por un caparazón en la región superior y el plastrón en la inferior es aplanada en su superficie dorsal, permitiendo una línea hidrodinámica. (Frízer, 1996). Podemos encontrar también, adaptaciones que les permiten excretar el exceso de sales en el cuerpo, sistemas internos que las capacitan para grandes inmersiones. (Chacón, 2001) Contrario a otros tipos de tortugas, las Tortugas Marinas, han perdido la habilidad de proteger sus extremidades y cabeza, debido al gran tamaño que estas estructuras poseen.

Morfológicamente las tortugas marinas, son identificadas a nivel de especie basándose en las escamas que se presentan en su cabeza, también se incluyen los escudos del plastrón (concha inferior) y del carapacho (concha superior). Los rasgos sexuales secundarios solamente son visibles en tortugas adultas (Fig. 2).



Existen ciertas características en las playas que definen cuál o cuáles son las especies más probables que aniden en ellas. Playas abiertas, continentales, aisladas, con poca pendiente (cerca de 5°), de mediana energía y generalmente limitadas en su parte terrestre por esteros o marismas, son las más visitadas por tortugas del género *Lepidochelys*; las playas abiertas o bahías, continentales o insulares, con mediana o poca pendiente (entre 5° y 10°) y de mediana o baja energía, arbustiva en su porción terrestre y franqueada su zona marítima por barreras coralinas o rocosas, a poca profundidad, son las más comunes para las tortugas de los géneros, *Eretmochelys*, *Caretta* y *Chelonia*; y playas abiertas, generalmente continentales, de alta energía y pendiente pronunciada (más de 10°) y libres de barreras en su porción marítima, son las más visitadas por *Dermochelys* (Márquez, 1996).

9

Un primer concepto para tener claro en la investigación es determinar las especies de tortuga que van a ser objeto de estudio, estas especies están conformadas por el siguiente grupo:

2.1 Tortuga *Caretta caretta*.

Esta tortuga puede alcanzar en la etapa adulta hasta los 120 centímetros de tamaño, logrando alcanzar a pesar 180 kilogramos y colocar 112 huevos por nido. La alimentación de esta especie está compuesta por una gran variedad de invertebrados acuáticos (Moncada, 2001).

La especie se encuentra ampliamente distribuida en los mares templados, subtropicales y tropicales del océano atlántico, pacífico e indico. Esta tortuga marina, es una especie altamente migratoria, realiza viajes transoceánicos en su fase juvenil temprana, y posteriormente se traslada entre sitios de anidación y de alimentación cuando adulto (Moncada, 2001).

Morfológicamente, esta especie se caracteriza por poseer un carapacho moderadamente ancho; ligeramente aserrado en el margen posterior de los inmaduros; posee un área engrosada en el carapacho arriba de la base de la cola (sobre la quinta vertebral) en adultos y subadultos; cinco pares de escudos costales, con el primer par (extremo anterior) más pequeño; posee una cabeza grande y triangular; (ancho hasta 28 cm) con dos pares de escamas prefrontales. Sus extremidades delanteras (aletas) son relativamente cortas en comparación con las de otras especies; presenta dos uñas en cada aleta. Y una coloración dorsal café claro a oscuro en las crías, generalmente sin manchas y café rojizo en subadultos y adultos; la superficie ventral café en crías y amarillo a naranja en adultos y subadultos. Presenta en el plastrón tres pares de escudos infra marginales (Fig.3) (Eckert *et al*, 2000).

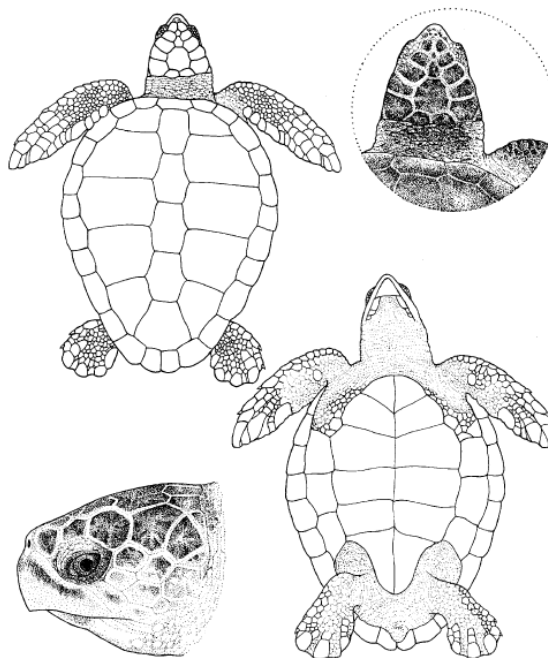


Figura 3. Morfología externa de la tortuga *Caretta caretta*. (Tomado de; técnicas de investigación y manejo para la conservación de las tortugas marinas, 2000)

Esta especie de tortuga *Caretta caretta*, (Fig.4) presenta una frecuencia de anidación promedio de cuatro veces por temporada, con un intervalo de anidación de aproximadamente 15 días. Regresa a la playa de anidación aproximadamente cada 2 o 3 años colocando en promedio alrededor de 112 huevos por nido en los meses que transcurren entre mayo y agosto, con un tiempo de incubación que transcurre entre los 60 y 80 días (Chacón et al, 2001).



Figura 4. *Caretta caretta*.

2.2 Tortuga *Chelonia Mydas*.

Esta tortuga puede alcanzar entre 100 y 140 centímetros de LRC (Longitud Recta del caparazón), su alimentación en la etapa adulta se compone principalmente de pasto marino y algas. Sus características generales incluyen un caparazón ovalado de color variable, cuatro escudos laterales y un par de escamas prefrontales.

La tortuga *Chelonia Mydas*, es la más grande de las tortugas marinas de caparazón rígido y es la segunda más grande (después de *Dermochelys*) de las siete especies. Los adultos comúnmente alcanzan un peso de 150 Kg, el color del carapacho, de forma ovalada y de color café claro a oscuro, algunas veces con tonos de verde oliva. El plastrón es variable en tono desde blanco crema hasta amarillo claro (Lagueux, 2001).

Esta especie presenta cuatro escudos vertebrales y cuatro pares de escudos costales en el carapacho que no se sobrelapan. Hay presencia de una sola uña en cada aleta, su cabeza es redondeada en su extremo posterior, y su pico es chato con bordes aserrados y un solo par de escamas en los ojos (Lagueux, 2001).

Chelonia mydas, (Fig., 5-6) presenta generalmente una frecuencia de reanidación de 3 veces por temporada (pueden ser más), con intervalos que pueden ser aproximadamente de 12 días, generalmente realizan una remigración que fluctúa entre los 2 y 3 años, realizando una nidada de aproximadamente 112 huevos por nido que van desde el mes de junio a octubre con un tiempo de incubación que oscila entre los 50 y 70 días (Eckert *et al*, 2000).

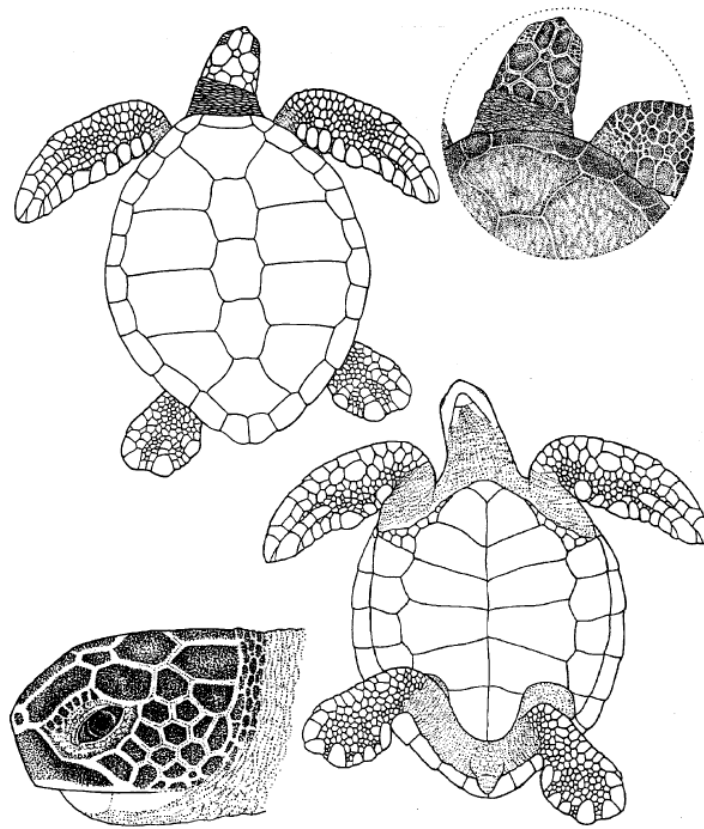


Figura 5. Morfología externa de la tortuga *Chelonia mydas*. (Tomado de; técnicas de investigación y manejo para la conservación de las tortugas marinas, 2000).



Figura 6. Tortuga *Chelonia mydas*.

2.3 Tortuga *Lepidochelys olivácea*.

Es la más pequeña de las Tortugas Marinas, alcanzando en su estado adulto alrededor de 70 centímetros de tamaño (LRC) y un peso aproximado de entre 40 y 50 kilogramos. Esta especie puede alcanzar a colocar 110 huevos por nido y en su etapa adulta sus hábitos alimenticios son básicamente carnívoros alimentándose de crustáceos e invertebrados principalmente, su área de alimentación preferida se localiza cerca de estuarios y bahías de gran productividad biológica. En lo concerniente a sus características generales, posee un caparazón casi redondo, verde oscuro con dos pares de escamas prefrontales y dos uñas en cada aleta delantera.

Las diferencias morfológicas básicas entre *L. olivácea* y *L. kempii*, incluyen una cabeza más pequeña en la tortuga golfina y diferencias en la estructura de las mandíbulas. El carapacho de la golfina se caracteriza por poseer entre 6 y 10 pares de escudos laterales, una variabilidad que con frecuencia es dispareja entre los costados. También este género, de manera exclusiva, posee cuatro pares de poros en los escudos infra marginales del plastrón, aunque su función es desconocida (Marcovaldi, 2001).

Lepidochelys olivácea (Fig. 7), presenta una frecuencia de anidación de 2 veces por temporada, con un intervalo de 17 a 28 días, su emigración ocurre aproximadamente entre 1 y 2 años, en los que puede realizar una nidada de alrededor de 110 huevos por nido, con un tiempo de incubación de entre 45 y 65 días (Eckert *et al*, 2000).

Las tortugas *Lepidochelys olivácea* se distribuyen en todos los mares tropicales y subtropicales del mundo, y es probablemente la más abundante de todas las especies de Tortugas Marinas. En algunas aéreas de anidación pueden arribar más de medio millón de hembras durante una temporada (Marcovaldi, 2001).



Figura 7. Tortuga *Lepidochelys olivácea*.

2.4 La Tortuga *Eretmochelys Imbricata*.

Actualmente se considera que el género es monotípico, se han descrito dos subespecies; *E. i. imbricata* en el océano atlántico y *E. i. squamata* en el océano pacífico, sobre la base de

diferencias en la coloración y forma del carapacho. Sin embargo, estos criterios son pocos confiables para distinguir las dos formas (Amorocho 2001).

La tortuga carey, se distingue de las otras especies de tortugas marinas, por que presenta dos pares de escamas prefrontales entre los ojos, presenta también un grueso escudo traslapado en la sección distal del caparazón, cuatro pares de escudos costales, y dos uñas en cada aleta. La cabeza es relativamente angosta y alargada, y su pico es afinado en la punta dando la apariencia similar a la de un pico de pájaro. El caparazón es acorazado en los juveniles y va adquiriendo una forma ovalada conforme la tortuga alcanza su madurez, los costados son aserrados en todos los estadios de vida (Amorocho 2001).

Las tortugas carey, utilizan diferentes hábitats en sus estadios de vida, pero; los arrecifes de coral son sus áreas predilectas para la alimentación de juveniles, subadultos y adultos, encontrando allí su alimento predilecto, las esponjas que componen el 95% de su dieta.

Las tortugas *Eretmochelys imbricata* (Fig. 8) presenta una longitud promedio de 80 cm, y una frecuencia de reanidacion de 5 veces por temporadas con intervalos de 14 a 16 días, su periodo de remigracion es de aproximadamente entre los 2 y 3 años en los que colocan alrededor de 155 huevos por nidada entre los meses de mayo a enero, los que duran entre 47 y 75 días para eclosionar (Eckert *et al*, 2000).



Figura 8. La Tortuga *Eretmochelys Imbricata*.

2.5 Tortuga *Dermochelys coriácea*.

La especie de tortuga marina (Fig. 9) *Dermochelys coriácea*, es el único miembro de la familia monofiletica Dermochelyidae, es distintiva también por ser la más grande, nadar a una mayor profundidad y tener la distribución más extensa. La característica más interesante de esta tortuga es que carece de un caparazón óseo, la suave piel es negra y moteada en blanco. Presenta 7 crestas prominentes y es ligeramente flexible, y a manera de dientes presenta dos proyecciones en forma de cúspides profundas en la mandíbula superior (Eckert, 2001).

Los bordes de las aletas de esta tortuga son de color blanco, las anteriores casi abarcan la longitud del cuerpo. No se presentan uñas en las aletas. Las líneas de escamas blancas asemejan a bandas distribuidas a lo largo de su carapacho. La tortuga *Dermochelys coriácea*, presenta una dieta que se compone principalmente de cnidarios (medusas, sifonóforos) y tunicados (salpas, pirosona) (Eckert, 2001).

La longitud del cuerpo de esta especie puede alcanzar hasta 152 cms (175 cm en línea curva Eckert, 2001) y presenta una frecuencia de anidación de 6 veces por temporada con un intervalo que se encuentra aproximadamente a los 9 días. La emigración en esta especie puede oscilar entre los 2 y 3 años. Pueden alcanzar un número aproximado de 112 huevos por nido, que se realiza entre los meses de febrero a agosto (litoral Caribe) con un tiempo de incubación que se ubica entre los 50 y 70 días (Eckert *et al*, 2000).



Figura. 9. Tortuga *Dermochelys Coriácea*.

Un segundo concepto en el estudio tiene que ver con las características fisicoquímicas en la playa que se van a analizar anidación. Esta playa se encuentra ubicada por toda la línea costera desde la desembocadura del río Guachaca hasta la desembocadura del río Buritaca, comprendiendo las playas de Buritaca, pertenecientes a la vertiente norte de la Sierra Nevada de Santa Marta, las cuales comprenden aproximadamente 7 Km de extensión. Las características de Esta playa se explicarán más ampliamente en el capítulo correspondiente.

Un aspecto importante de la investigación que se pretende desarrollar es la morfología de la arena de la playa objeto de estudio, entendiendo por morfología el estudio de la forma de las partículas inorgánicas (arenas), sus modificaciones y transformaciones, así como la investigación comparativa entre ellas, llegando a constituir, con el tiempo, una teoría de la interpretación de las formas. Así, nace como una ciencia descriptiva, para luego hacerse sistemática.

La morfología de las playas y arenas de estas incluyen la medición del área de las playas, iniciando desde la línea de la marea baja hasta el comienzo de la vegetación arbórea donde no es factible la anidación. Para medir la inclinación se utiliza un inclinómetro y se tienen en cuenta rangos de medida con respecto a la horizontal de 0 a 30° (suave), 30° a 60° (media) y mayor a 60° (alta). Adicionalmente a estas mediciones se toman muestras de la arena de playa para realizar ensayos de laboratorio como la granulometría y la correspondiente curva granulométrica, así como también el contenido de humedad de las arenas, dado que esta variable puede influir en el proceso de excavación del nido.

Adicionalmente a estos ensayos se realizan observaciones que tienen que ver con el tipo de vegetación y fauna predominante en las playas, así como la presencia de obstáculos (rocas, basura, etc.), y la presencia de lagunas costeras, eventos erosivos, presencia de carreteables. En la morfología hay otros aspectos a tener en cuenta, como es la temperatura de la playa, variable física muy importante porque afecta directamente la duración de la incubación y la proporción sexual de los neonatos.

A pesar de la aparente uniformidad de aspecto y de ambiente de vida, las tortugas marinas difieren mucho en lo que respecta a la alimentación y en la elección de playas para depositar los huevos (Márquez, 1996).

Las tortugas marinas, independientemente de la especie, parecen preferir algunas "características generales" de las playas para anidar en ellas, las cuales son usadas para definir cuando una playa tiene potencial de anidación. Estas características son: playas abiertas y arenosas; de fácil acceso por el mar; arena suficientemente húmeda y fina que permita la difusión de gases producidos por los huevos en incubación; ninguna o baja iluminación artificial; altura de la playa adecuada que permita el ascenso de las tortugas a la misma, pero que no se inunde con las mareas; y playas con vegetación en la zona alta. Una vez que estos requisitos generales son cumplidos, cada especie tiene afinidad por ciertas "características particulares" o "preferencias", (Ministerio de medio ambiente, 2006).

Al respecto, Márquez (1996), hace una división de los sitios a lo largo del perfil de playa, que las tortugas marinas eligen para anidar, según la conducta de cada especie (Fig. 10).

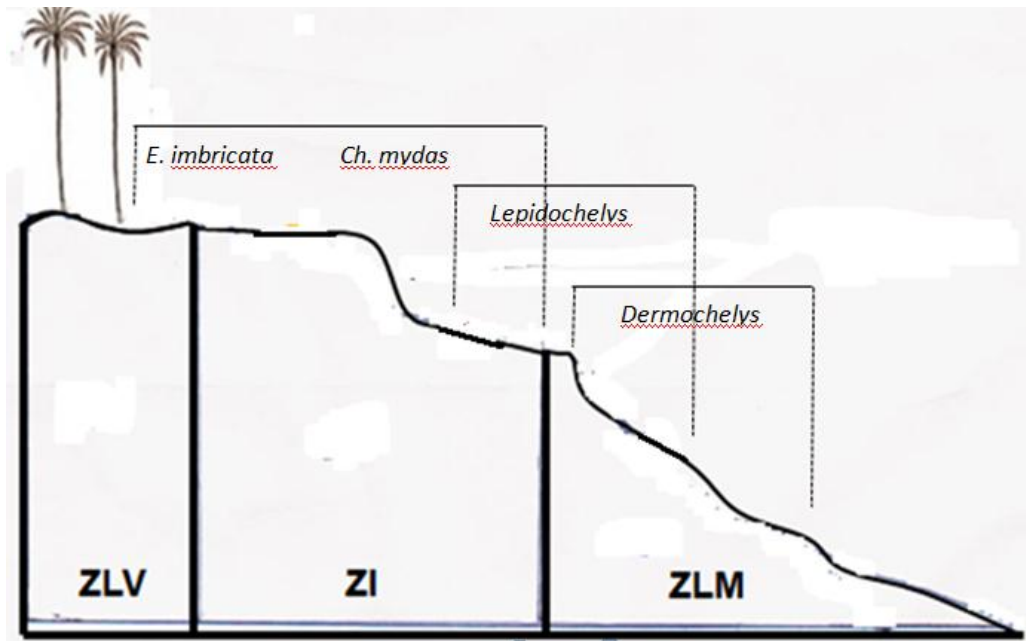


Figura 10. Corte transversal de playa para los sitios de anidación de las diferentes especies de tortugas marinas (Adaptado de; Márquez 1996)

También menciona Márquez (1996) que cada especie prefiere diferentes playas para desovar, ésta preferencia depende de las características de la playa; por ejemplo: *Lepidochelys olivácea*, comúnmente lo hace en playas regularmente abiertas, continentales, aisladas, con poca pendiente, de mediana energía de oleaje, y limitadas en su parte terrestre por esteros o marismas. Las hembras de *Dermochelys coriácea*; Anidan de noche, cuando la tortuga sale del mar para desovar, usualmente pasando la línea de marea alta. Estas prefieren playas con plataforma continental reducida (acercamiento profundo), acceso fácil y libre de rocas o corales abrasivos, así como costas de alta energía, con corrientes fuertes y oleaje alto. *Ch. mydas* por lo común hace recorridos más largos, más allá de la primera duna. E incluso; *E. imbricata* puede llegar a internarse en la vegetación.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general.

- Evaluar las características fisicoquímicas y medioambientales predominantes de la playa Buritaca durante la temporada reproductiva de eclosión de las tortugas marinas.

3.2 Objetivos específicos.

- Monitorear la actividad de anidamiento e identificar las diferentes especies de tortugas marinas que arriban a la playa del área de estudio durante la temporada reproductiva de 2008 (periodo abril-julio).
- Realizar el registro y protección de los nidos de las tortugas nidantes en la playa en estudio.
- Identificar las características físico químicas (pH, temperatura del suelo, largo e inclinación de la playa) y medioambientales (temperatura ambiente, marea, nubosidad) preponderantes de la playa Buritaca en la temporada de anidación.
- Determinar los Componentes biológicos asociados a la playa de Buritaca, vertiente norte de la sierra nevada de santa marta

4. JUSTIFICACIÓN

Se considera que aproximadamente el 60% de los habitantes de América Latina y el Caribe habitan en zonas costeras, donde el aumento de la población produce serios problemas de sobre explotación de recursos. Consecuentemente, La región Caribe ha sido clasificada como las 4 o 5 áreas críticas a nivel mundial por conservación internacional y como 5 de 200 eco-regiones prioritarias para la conservación mundial, por el fondo mundial para la naturaleza (WWF).

Las poblaciones de tortugas marinas han sido diezmadas por una combinación de factores dentro de los cuales se incluyen la pesca comercial y artesanal, la captura incidental y la degradación y pérdida de los hábitats de alimentación y anidación, (Rincón-Díaz y Rodríguez-Zárate, 2004). Este marco referencial, permite reconocer que los reptiles están sujetos a captura, daño o mortalidad como consecuencia directa o indirecta de actividades humanas; por lo tanto a pesar de la caída tan drástica de la población en la Vertiente Norte de la Sierra Nevada de Santa Marta y los elevados costos que tendría un programa continuo de estos 7 km de playa, es necesario ampliar nuestros esfuerzos y adoptar medidas para continuar con los procesos de conservación, reintroducción a sus hábitats y control del aprovechamiento artesanal para disminuir la presión antropogénica sobre las poblaciones naturales; mediante la cooperación integral de las autoridades y en especial la vinculación efectiva de las comunidades locales.

El estudio sobre el caracterización de la playa de anidación de tortugas marinas “buritaca” perteneciente a la vertiente norte de la SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA,

COLOMBIA, es la continuidad del trabajo interinstitucional entre todos los actores involucrados para encontrar soluciones efectivas a la grave situación que afronta las especies tortugas marinas (INVEMAR 2003); es así como esta investigación, estaría articulando los trabajos que se realizan desde los años 60's en esta región y fortaleciendo las bases para un Programa de Manejo Integral de protección de estas especies, conjuntamente con el trabajo que en la zona realizan otras organizaciones para la Conservación es estas especies.

La mayoría de las entidades involucradas al proceso de conservación de las Tortugas Marinas comprenden la importancia socio-cultural que estas poseen y así mismo, conocen la necesidad de muchas comunidades costeras por usar los huevos de las tortugas como fuente gastronómica y como un sustento económico temporal. Sin embargo el gran consumo de estas especies y el deterioro de su ecosistema, junto con la naturaleza migratoria y sus lentas tasas de crecimiento dan como resultado la eventual extinción de las poblaciones; pero no se manifiesta que tanto han sido alteradas los sitios de anidación de estos reptiles y estudios sobre los aspectos físico-químicos y ambientales de las playas en cada temporada reproductiva, por ello la finalidad de este proyecto es generar datos que ayuden a la estabilización de las poblaciones de estos reptiles, con bases técnicas para lograr un mayor índice de supervivencia de las especies de Tortugas Marinas presentes en la vertiente norte de la Sierra Nevada de Santa Marta, (CORPAMAG, 2008).

5. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

Con la idea de crear una organización conservacionista, de carácter No Gubernamental (ONG), para contribuir a la conservación de los ecosistemas costeros, marinos y continentales en el norte del Caribe colombiano, se propuso, por primera vez, durante el trabajo de campo realizado por estudiantes del Programa de Ingeniería Pesquera de Facultad de Ingeniería de la Universidad del Magdalena, en Santa Marta (Colombia) en mayo de 1995.

La organización se llamó Fundación Tortugas Marinas de Santa Marta siendo constituida legalmente en 1997, mediante Personería Jurídica de la Gobernación del Magdalena y ese mismo año se inscribió en la Cámara de Comercio de Santa Marta.

Desde su creación la Fundación Tortugas Marinas ha planteado su accionar institucional para desarrollar las líneas de intervención institucional en cuatro niveles. El primero a nivel General que tiene como fundamento en los lineamientos de la “Estrategia Mundial para la Conservación de las Tortugas Marinas” y del documento “Técnicas de investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas”, ambos del Grupo de Especialistas de la Unión Mundial para la Conservación “UICN”.

El segundo nivel de intervención institucional se encuentra planteado en el orden Nacional siguiendo los lineamientos del “Programa Nacional para la Conservación de las Tortugas Marinas y Continentales”, la “Política Nacional para el desarrollo sostenible de los espacios oceánicos y las zonas costeras e insulares de Colombia” y la “Política de Parques con la Gente”.

Como **tercer nivel** de intervención plantea como marco de referencia los Planes de Acción Trienales de las Corporaciones Autónomas Regionales como autoridades ambientales en la zona

costera del Caribe colombiano, igualmente los Planes Operativos Anuales de los Parques Nacionales que también tienen jurisdicción sobre las áreas marinas y que plantean el Sistema Regional de Áreas Protegidas (SIRAP).

Y como **cuarto y último** de nivel de intervención la Fundación plantea el desarrollo de sus actividades a nivel local, teniendo en cuenta las dinámicas sociales, culturales y de los ejercicios de prioridades de amenazas a los ecosistemas y marinos, costeros y continentales lo mismo que de las tortugas marinas realizados en cada una de las áreas donde se realizan las acciones de campo.

JUSTIFICACIÓN

Ante la evidente disminución de las poblaciones de Tortugas Marinas y el deterioro de los Ecosistemas Marinos, Costeros y Continentales en el Caribe colombiano por la explotación inadecuada del recurso por parte de las comunidades locales.

La *Fundación* ha sido creada con el propósito, específico, cuyo propósito es impulsar la Conservación de la Biodiversidad y de los ecosistemas marinos y costeros, especialmente las Tortugas Marinas y su hábitat, en el Caribe colombiano a través de la creación y participación de grupos comunitarios con el fin de que se articulen a los procesos establecidos en los Planes de acción.

Para llevar los Planes propuestos, la *Fundación* cuenta con la experiencia de profesionales idóneos en diferentes disciplinas que tienen injerencia en la conservación de los recursos naturales.

Una particularidad de *Fundación Tortugas Marinas* radica en que dedica toda su atención y recursos a la conservación de los quelonios marinos y que además busca promover la conservación de una manera articulada a través de una Red de Organizaciones Comunitarias, integradas a un Sistema Regional de Áreas Protegidas y los Planes de Desarrollo Regional de las Autoridades ambientales dirigidos a promocionar la conservación como una alternativa productiva que impulse el desarrollo socioeconómico de las comunidades de una manera sostenible que conlleven a disminuir la presión que se ejerce sobre las tortugas marinas y los ecosistemas costeros generando sentido de apropiación su identidad como colectivo.

MISIÓN

Promover, apoyar y desarrollar planes, programas y/o proyectos, que propendan por armonizar las relaciones entre el hombre y la naturaleza en procura de mejorar la calidad de vida de las poblaciones rurales en forma sostenible entorno a la conservación, especialmente de la TM y su hábitat en la costa Caribe colombiana

VISIÓN

Ser una organización de segundo grado reconocida por articular esfuerzos institucionales y comunitarios, ajustados al desarrollo de planes y programas de conservación de biodiversidad y

mejoramiento del nivel de vida de las comunidades, asentadas en la franja costera en el norte del Caribe colombiano.

PRINCIPIOS

Proporciona la experiencia técnica y administrativa de personas de todas las edades, pertenecientes a la comunidad de acuicultura, desde estudiantes hasta jubilados según corresponda.

Apoya prácticas responsables y sostenibles de acuicultura

Presta especial atención a las diferentes formas de acuicultura (y actividades relacionadas) capaces de aliviar la pobreza y mejorar la salud, mediante el abastecimiento de alimentos “cultivados en casa” y el aumento del sustento.

- Reconoce y apoya el papel que tiene la mujer en la acuicultura y en otras actividades relacionadas.
- Asegura que sus actividades vayan dirigidas en beneficio de los acuicultores locales y de las EPMs 2.
- Es sensible a la cultura, no discrimina a nadie y no está alineada con la religión o con la política.
- Lleva a cabo proyectos que son supervisados y evaluados, cuidadosamente, para Lograr la mayor eficacia.
- Es transparente y responsable en su trabajo.

AwF se ha consolidado como una ONG independiente, aunque uno de sus principios claves será el de auxiliar a otras ONGs, ya existentes, con sobrada experiencia en países en vías de desarrollo. Esta cooperación no se limita necesariamente a aquellas ONGs que incluyan a la acuicultura en su plan de trabajo; también se establecerá con aquellas que usen recursos comunes.

LINEAS DE INTERVENCIÓN INSTITUCIONAL

El avance en la consolidación de los procesos y fortalecimiento de vínculos con las comunidades, diferentes instituciones públicas, privadas y ONG's se debe a la determinación de establecer las líneas de acción sobre las cuales acciona la Fundación Tortugas Marinas, de manera que la aplicación de los recursos humanos, físicos y financieros se haga de la manera más adecuada en aras de obtener cada vez mejores resultados.

Las directrices o líneas de trabajo de la Fundación Tortugas Marinas de Santa Marta para el logro de sus objetivos institucionales son los siguientes:

Gestión y Administración de proyectos.

Consecución de recursos mediante la formulación y ejecución y/o administración de proyectos cofinanciados por entidades públicas y privadas que apoyan la conservación de las tortugas marinas y el fortalecimiento a las organizaciones de base en las comunidades locales.

Investigación y Monitoreo

- Colaboración y apoyo a estudiantes de ciencias biológicas de diferentes universidades para orientar investigaciones tendientes a la búsqueda del conocimiento científico de las tortugas marinas y la biodiversidad en las áreas donde trabaja la Fundación.
- Alianzas estratégicas para el desarrollo de la investigación científica con miras a evaluar el estado poblacional de las tortugas marinas.
- Monitorear los diferentes ecosistemas en donde concurren las tortugas marinas durante su período reproductivo en las aguas de la vertiente norte de la Sierra Nevada de Santa Marta en el Caribe colombiano.

Manejo para la conservación de Tortugas Marinas y la Biodiversidad

- Impulsar Planes de Trabajo tendientes a la recuperación de las poblaciones de tortugas marinas y de la biodiversidad asociada a los ecosistemas marinos y costeros
- Hacer monitoreo en la recolección de nidos y huevos, marcaje de tortugas adultas, seguimiento de los procesos de incubación, evitar el sacrificio de hembras anidantes en las playas de desove
- Establecimiento de centros de monitoreo en las playas para la protección de las hembras en su periodo de desove

Comunicación y Divulgación pública

- Elaboración de material didáctico para la sensibilización y la educación
- Difusión a través de medios masivos de comunicación para la transmisión del conocimiento
- Elaboración de material audiovisual informativo y educativo

Capacitación y Educación Ambiental

- Apoyo y colaboración a las diferentes instancias gubernamentales y no gubernamentales relacionadas con la misión institucional de la Fundación para la conservación de las tortugas marinas.
- Eventos de capacitación sobre técnicas de manejo, seguimiento y biología reproductiva de las tortugas marinas.
- Talleres y charlas de capacitación sobre monitoreo de la biodiversidad en ecosistemas costeros y marinos.

- Participación en eventos nacionales e internacionales sobre biología para la conservación
- Capacitar a residentes locales y pescadores para que lideren acciones de protección y conservación de la biodiversidad y de las tortugas marinas.

Fortalecimiento institucional a organizaciones de base en las comunidades locales

- Apoyo y colaboración a las organizaciones y/o grupos de base en las comunidades locales en los procesos de autorregulación comunitaria.
- Implementar alternativas económicas de desarrollo sostenible en las comunidades costeras que contribuyan a la disminución de la presión sobre las tortugas marinas, los ecosistemas asociados a las playas de desove y la biodiversidad en general.
- Promover el desarrollo de la pesca artesanal mejorando las unidades económicas de pesca entre las organizaciones de pescadores artesanales del área de trabajo.

6. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Las playas pertenecientes a la vertiente norte de la Sierra Nevada de Santa Marta han sido catalogadas como zonas de reproducción, forrajeo y corredor migratorio para las diferentes especies de tortugas marinas presentes en el Caribe colombiano. (Ceballos-Fonseca, 2004)

Aún cuando se han realizado estudios puntuales sobre las actividades de anidación de las diferentes especies de tortugas marinas y de contar con una amplia zona de playas que abarcan los sectores de Don Diego, Buritaca, MendiHuaca y Quintana, es necesario la realización de un estudio acerca de la caracterización de las playas pertenecientes la vertiente que incluyan variables químicas (pH), morfométricas de las playas (ancho, inclinación), medioambientales (fauna, flora, acumulación de residuos, presencia de lagunas costeras, eventos erosivos) relacionandolas con la anidación de tortugas marinas en estas áreas.

El desarrollo urbano y la infraestructura que se ha dado en algunas zonas costeras, donde las tortugas marinas van a depositar sus huevos, muchas veces es incompatible con esta vital etapa de su ciclo de vida. Construcciones y estructuras en las playas o en sus alrededores, tales como rompeolas, rellenos o sitios para extracción de arena; así como la eliminación de la vegetación natural de las dunas, provoca una gran erosión o desgaste del suelo y afecta las condiciones ambientales de las tortugas marinas (Amorocho, 1999), al igual que los cambios climáticos y geológicos y de contaminación han transformado los distintos hábitats o ambientes donde viven (IFAW 2006).

Debido a esto se hace necesario adoptar medidas para la conservación de tortugas marinas, soportadas por investigaciones sobre las condiciones de anidamiento e incubación *in situ*. Es así como el proyecto **caracterización de la playa de anidación de tortugas marinas “Buritaca” perteneciente a la vertiente norte de la SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA, COLOMBIA** se encuentra enmarcado dentro de la temática de conservación de tortugas marinas, complementando el seguimiento de las playas de anidamiento en el Caribe colombiano hechos por otros autores (De Luque y Ospina. 2004, Rincón-Díaz y Rodríguez-Zarate 2003);

Además de continuar con la caracterización de condiciones medioambientales de las playas de anidación como de otros aspectos de relevancia para dicho proceso.

Teniendo en cuenta la ausencia de información en dicha área geográfica, se pretende iniciar la caracterización y monitoreo en el sector Buritaca, evaluando la actividad de anidamiento durante el año 2008, y sus posibles relaciones con algunos aspectos medioambientales y fisicoquímicos del área estudiada que pueden incidir en el arribe de las tortugas marinas a dichas playas. Entonces, la pregunta a resolver por este trabajo investigativo es: Cuáles son las variables fisicoquímicas, medioambientales y biológicas actuales de la playa de Buritaca.

7. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

7.1. DISEÑO METODOLÓGICO.

En Concordancia con lo expuesto en el objetivo general y los objetivos específicos, en la primera actividad se realizó la caracterización de las playas de anidación del sector de playa de Buritaca, para lo que se utilizará un diseño metodológico establecido por los estudios anteriores en la zona por parte de Fundación Tortugas Marinas de Santa Marta y parámetros aplicados en la investigación de De Luque *et al* (2005) y Sotelo & Monsalvo (2004).

Esta playa se dividirá para su estudio en secciones de 1 kilómetro, que se marcarán para tomar las respectivas anotaciones de fauna, flora, acumulación de residuos biológicos y no biológicos, presencia de lagunas costeras, eventos erosivos, presencia de carroñeros, levantamientos de perfiles de playa y se seleccionaron los puntos para el seguimiento mensual de las variables fisicoquímicas del sustrato. La morfología de la playa, que incluyen la medición del área de las playas, la inclinación, longitud y temperatura.

Luego de recopilar esta información se procederá a la tabulación y manejo estadístico de los datos, tanto los cualitativos como los cuantitativos.

7.2 SELECCIÓN Y MEDICIÓN DE LAS VARIABLES DE ANÁLISIS.

Para el desarrollo del trabajo investigativo se seleccionaron como variables las siguientes:

Tabla 1. Variables a utilizar en el estudio.

VARIABLE.	TIPO DE VARIABLE.	INSTRUMENTOS DE MEDICION.
Temperatura.	Física.	Termómetro.
pH	Física.	pH metro
Perfil de playa.	Física.	Metro, pintura, cabuya.
Medio ambiente circundante (fauna, flora, acumulación de residuos,)	Cualitativa	Cámara fotográfica

7.3 DETERMINACIÓN DEL UNIVERSO GEOGRÁFICO.

El universo geográfico del proyecto está delimitado por la zona o franja costera desde la desembocadura del Rio Guachaca hasta la desembocadura del Rio Buritaca, comprendiendo la playas de Buritaca, pertenecientes a la vertiente norte de la Sierra Nevada de Santa Marta, la cual comprende aproximadamente 7 Km de longitud y que pueden llegar a medir 60 metros de ancho en algunos lugares.



Figura 11 a. señalización geografica del area de estudio en la region caribe de colombia, vertiente norte de la sierra nevada de santa marta. (Tomado de; Google Maps)



Figura 11 b. Área de estudio detallada, se muestran las playas, las desembocaduras de los ríos Guachaca y Buritaca y las respectivas distancias. (Tomado de; Google Maps).

El estudio que se realizara en la zona costera de la vertiente norte de la Sierra Nevada de Santa Marta en las playa del sector Buritaca (Fig. 11 a y b), está estimado en la temporada de actividad de ovoposición de las distintas especies de tortugas que visitan el área, la cual tendrá una duración de cuatro meses, iniciando desde Abril hasta Julio de 2008, fechas en las cuales se presenta el anidamiento de las diferentes especies de tortugas marinas en este sector. Para el

análisis final de los datos tomados en campo, se estimó una duración de 90 días, en los cuales se le aplicó el análisis estadístico respectivo y la organización final del documento.

7.4 FORMA DE OBSERVAR LA POBLACIÓN.

La forma de observar la población tal como se estipuló en el diseño metodológico fue a través de observaciones y toma de mediciones directas en campo. Los recorridos de playa para el levantamiento de perfiles y toma de datos se realizarán diurnos, los registros de avistamientos se realizarán diurnos y nocturnos, además de contar con la colaboración de los pescadores de la zona (según, De Luque, 2005).

7.5 TECNICAS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.

Para la recolección de la información, concordantemente a lo expuesto en el Diseño Metodológico, la playa se dividió en sectores de 1 kilómetro a lo largo de esta, luego de lo cual se tomarán puntos posicionados en cada uno de los sectores para permitir la trazabilidad de la toma de muestras en cada uno de ellos.

7.5.1 Recolección de la información.

- **Demarcación de los puntos de muestreo.** Cada punto se delimitó en una cuadrícula, localizando la zona media a partir de la longitud total del punto. Marcando un punto central divisor y a partir de este se estableció un tramo de 200 m de longitud a cada lado, con el fin de tomar las muestras de forma aleatoria. (Fig.12) Siguiendo la metodología propuesta por Sotelo y Monsalvo 2005, El área se estratificó de acuerdo a las zonas de gradiente vertical de la siguiente manera: Estrato 1 (Lavada por el mar): debajo del nivel superior de la marea, Estrato 2 (zona media): en la posición arenosa entre la berma de las líneas superior de la marea y de vegetación y Estrato 3 (de vegetación), a partir del surgimiento y establecimiento de las primeras plantas. (Fig. 13).

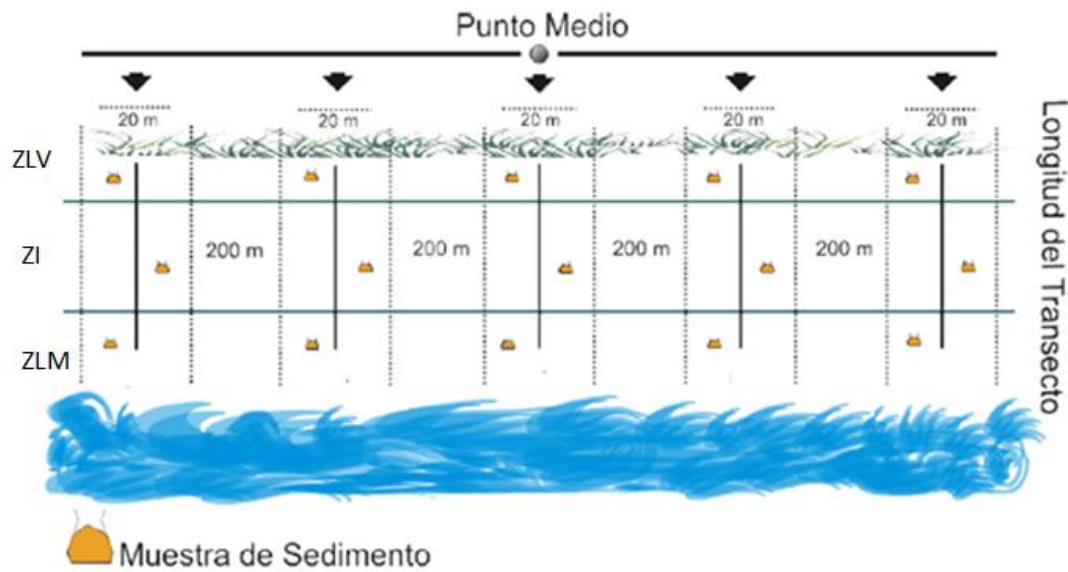


Figura 12. Longitud de transectos de la playa de buritaca (tomado de gonzales, 2005)

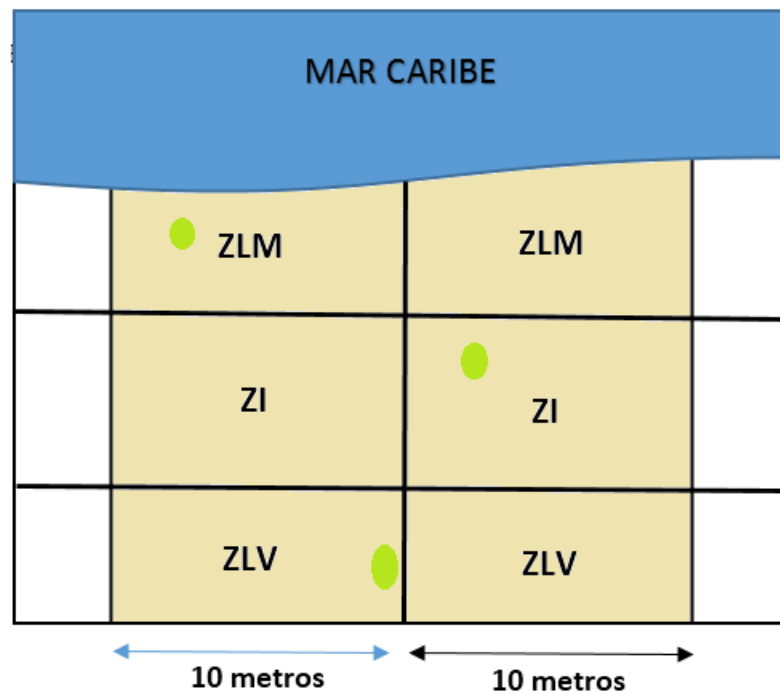


Figura 13. Demarcación de los puntos para la toma de muestras sedimentológicas. Zona lavada por el Mar (ZLM); Zona Intermedia (ZI), Zona Línea Vegetativa (ZLV). Los puntos verdes representan las zonas de toma de datos

Dentro del área muestral de cada punto se estableció los puntos de muestreo, en los cuales se tomaron aleatoriamente en un rango de 10m de ancho a cada lado del punto de muestro, ubicados: uno en el costado izquierdo, uno en la parte central y otro en el costado derecho. Mediante la utilización de números aleatorios se obtuvieron coordenadas espaciales (x, y), para la ubicación de los puntos y así realizar toma de parámetros fisicoquímicos del sedimento en cada estrato (una muestra por estrato), obteniéndose un total de tres muestras por punto.

- **Perfiles de playa.**

El levantamiento de perfiles de playa en cada punto se realizó según los métodos expuestos por el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), esto con el fin de monitorear su morfología en la temporada de muestreo, tomando los datos de ancho e inclinación de esta (Figura 14). Para realizar este perfil se tomaron como referencia tres puntos debidamente posicionados y marcados, los cuales estará uno a cada lado de la playa y el otro en la mitad, en donde se medirán ancho e inclinación del sitio de muestreo, (Navarrete-Ramírez, 2014). Este estudio realizó durante los meses de abril-julio, los cuales están dentro la temporada de anidación de tortugas marinas para la playa de Buritaca.

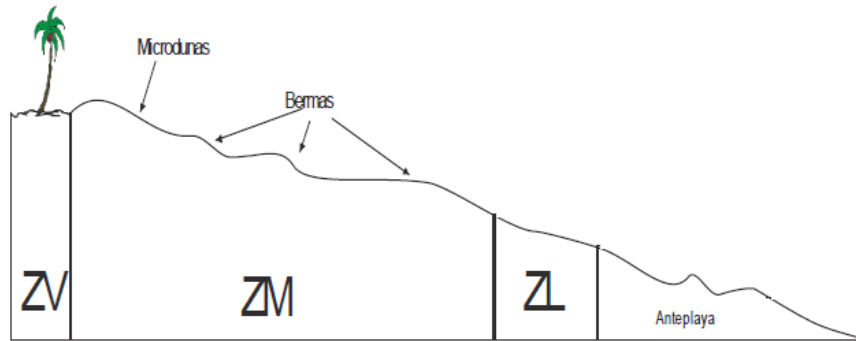


Figura 14. Esquema de la playa para toma de perfil de playa, con los estratos, zona de línea vegetativa (ZLV), zona intermedia (ZI) y la zona lavada por el Mar (ZLM). (Tomado y modificado de Gonzales-Sarmiento, 2008).

- **Medición de pH.** El pH se midió utilizando un pH metro, La temperatura de la arena se tomó con un termómetro digital en los tres estratos sobre la superficie, a 10, 20, 30, 40 y 50 cm de profundidad, entre las 8:00 am y 2:00 pm para registrar las temperaturas más altas a la que se puedan ver sometidas los nidos y neonatos al momento de la eclosión.
- **Otras anotaciones.**

Dentro de las mediciones que se efectuaron diariamente de las 07:00 – 16:00 h se tomó la temperatura ambiente haciendo uso de un termómetro ambiental, así mismo; se tuvo en cuenta la energía del mar y la nubosidad de una forma cualitativa, la primera se tipificó con base a su intensidad por medio de una escala previamente establecida (Baja:1, Medio Baja:2, Media:3, Medio Alta: 4 y Alta:5) y la segunda dividiendo la bóveda celeste en octavas (Despejado: 0/8-3/8, Intermedio: 4/8-5/8 y Nublado: 6/8-8/8), según Jáuregui (2000); las fases lunares se establecieron de acuerdo a las fechas de muestreo con el calendario lunar (llena, nueva, creciente, menguante).

Los datos de anidamientos de las tortugas marinas en estas playas fueron realizados en la noche, en colaboración de los comités de pescadores de las zonas de anidación de estos reptiles. También se realizaron censos visuales y fotográficos de cada punto de muestreo, identificando las especies biológicas con ayuda de observaciones directas y/o claves taxonómicas.

7.5.2 TÉCNICAS O PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS.

Para establecer diferencias entre puntos de estudio con respecto a todas y cada una de las variables las se aplicaron pruebas estadísticas por medio del Stat Graphics Plus 5.1., con el fin de determinar el comportamiento de dichas variables en la zona de estudio.

- Coeficientes numéricos descriptivos (media, mediana, desviación típica, coeficiente de variación), para describir el comportamiento de los datos para cada variable.
- Test de Duncan: se aplicó con el fin de determinar los sectores de playa que forman grupos homogéneos de acuerdo con cada una de las variables investigadas.

7.5.3 RECURSOS FINANCIEROS

TIPO DE RUBRO	Unimag	Solicitado	VALOR
Servicios técnicos	120.000	120.000	240.000
Compra de equipos	450.000	450.000	900.000
Alimentación en las campañas	400.000	400.000	800.000
Materiales y suministros	28.000	6.900	34.900
Transporte	160000	160.000	320.000
Total	758.400	1.136.900	2.294.900

Servicios Técnicos	Valor/mes	Meses	Unimag
laboratorios	3.000	4	24.000
Total			24.000

Equipos	Valor/mes	Cant.	Unimag
inclinómetro	10.000	10	100000
corazonador de PVC	5.000	10	50000
PH metro (solid tester).	10.000	10	100.000
termómetros de suelos	8.000	10	80.000
tamiz de suelos	5.000	10	50.000
cámara digital	20.000	10	20.000
computadores	8.000	6	48.000
internet	8.000	6	48000
Total			496.000

Alimentación	Valor/mes	Cant.	Solicitado
	100.000	4	400.000
Total			400.000

Materiales y suministros	Valor	Cant.	Unimag
--------------------------	-------	-------	--------

bolsas plásticas herméticas	4.000	2	8000
decámetro	20.000	1	20.000
Total			28.000

Transporte	Costo	Cant.	Unimag
pasajes	40.000	16	
Total			

7.5.4 CRONOGRAMA

	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
Selección de Áreas De Muestreo	XX	O	O	O	O	
Temporadas de Muestreo	XX	XX	XX	XX	O	
Fase de laboratorio	X	X	X	X	X	
Preparación de documento	O	XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX	
Revisión final del documento y Entrega del documento						XXXXXX

X= DIAS DE TRABAJO, O= NO labores

8 RESULTADOS Y ANALISIS

✿ PARAMETROS MEDIOAMBIENTALES

Los parámetros ambientales de la playa de Buritaca variaron entre Marea media y alta en los cuatro meses de estudio (Anexo 10), el oleaje más alto se registró para los meses de mayo y Junio, seguido por abril y julio sucesivamente (Anexo 2), los meses que presentaron mayor periodo de lluvia fueron abril (347mms) y mayo (326,03mms), julio presento el tercer registro de precipitación con 161mms y Junio el tubo menor valor con 13mms (IDEAM, 2008. Anexo 4). Las playas están influenciadas por depredadores de huevos como la subespecie *Canis lupus familiaris* (perro domestico), los cuales pertenecen en su mayoría a los pescadores de la zona, de igual forma se registró presencia de la especie *Coragyps atratus* (chulo de cabeza negra). Se observó presencia de material particulado en descomposición, al igual que residuos plásticos, Icopor, entre otros, asociados a la playa, lo cual pude ser a causa de la influencia del rio Buritaca que desemboca en esta zona (Anexo 5). Se evidencia la presencia la formación de pequeñas lagunas como consecuencia de la inclinación del sitio 0 (km0) y sitio 6 (km6), la alta marea existente en la playa, así como por la presencia de la desembocadura del rio Mendiuhaca y Buritaca respectivamente (anexo 6B y Anexo 8). El material vegetal asociado a la playa estuvo representado por las especies *coccoloba uvifera* (uva de playa), *cocos nucifera* (palma de

coco), especie rastrera *ipomea pes-caprae*, *esporobolus virginicus*, *terminalia catappa* (Almendro), *complaya trilobata*, *sesuvium sp.* *Dalbergia sp.*, *chysobalanus icaco*.

✿ **ANÁLISIS DE INCLINACIÓN, TEMPERATURA AMBIENTE Y LONGITUD DE LA PLAYA EN LOS DIFERENTES MESES DE ESTUDIO.**

ABRIL

El mes presento un promedio de temperatura ambiente de 33,8°C con una nubosidad alta, con presencia de marea alta para la playa (Anexo 2). Entre los diferentes meses se encontró que el que presento mayor longitud fue junio con una media de 28,8 metros de longitud (Tabla 2). Las longitudes que presentaron las diferentes zonas según los datos de campo (ANEXO 1), la Zona lavada por el Mar (ZLM) marco un promedio de 10.7mts, siendo el sitio dos (km2) el que presento mayor longitud con 15 metros, la Zona Intermedia presenta valores medios de 13,3mts, donde el sitio 5 (km5) obtuvo la mayor longitud con 26mts. Para la Zona de línea vegetativa (ZI) se encontró un valor promedio de 7,85mts, con el sitio 4 como el de mayor valor con 15mts.

Tabla 2. Media para los diferentes meses de la inclinación

MES por SITIO	Casos	Media
25/04/08	7	25,1429
25/05/08	7	23,0
25/06/08	7	28,8571
25/07/08	7	28,4286

EL análisis del resumen estadístico muestra que No existen diferencias significativas entre las diferentes zonas analizadas a lo largo de los 7 sitios de muestreo (Tabla 3), se puede corroborar esta información con el análisis de la tabla anova (tabla 4) donde el valor-p al ser mayor de 0,05 (0,2436) arrojo que no existe una diferencia significativa entre las diferentes zonas estudiadas con respecto a la longitud.

Tabla 3. Resumen Estadístico para Longitud.

Areas	Recuento	Promedio	Desviación Estándar	Coficiente de Variación	Mínimo	Máximo	Rango
ZLM	7	10,7143	3,81725	35,6277%	3,0	15,0	12,0
ZI	7	13,2857	7,29644	54,9195%	7,0	26,0	19,0
ZLV	7	7,85714	5,78586	73,6382%	0	15,0	15,0
Total	21	10,619	5,96218	56,1461%	0	26,0	26,0

Tabla 4. ANOVA para las Longitudes Por Zonas.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	103,238	2	51,619	1,53	0,2436
Intra grupos	607,714	18	33,7619		
Total (Corr.)	710,952	20			

La inclinación de la playa en este mes tuvo un promedio de 25,14°, el sitio que presento el mayor dato fue el 0 (km 0) con 41°, seguido por el sitio 1 con 29° y sitio 3 con 27°, los datos con menor inclinación fueron para el sitio 2 y sitio 6 con 15° de inclinación (Tabla 5).

Tabla 5. Promedio de inclinación para el mes de Abril

MES por SITIO	Casos	Media
25/04/08,KM0	1	41,0
25/04/08,KM1	1	29,0
25/04/08,KM2	1	15,0
25/04/08,KM3	1	27,0
25/04/08,KM4	1	26,0
25/04/08,KM5	1	23,0
25/04/08,KM6	1	15,0

En el grafico 1 se observa que La mayor longitud está representada por el sitio 4 (km 4) con 48mts y el de menor longitud fue el sitio 6 (km6), seguido del sitio 0 (km0), esto es debido a las desembocaduras de los ríos Buritaca y MendiHuaca que cortan la playa por detrás de estos puntos de muestreo. En general la playa presento, la variabilidad también se determina por las mareas presentes en la playa.

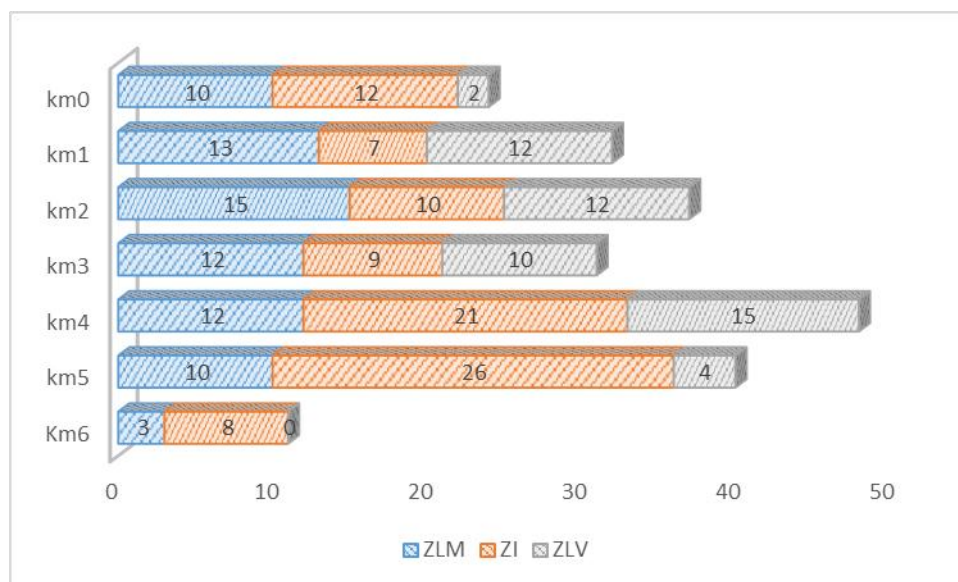


Grafico 1. Comportamiento de las longitudes para los diferentes sitios en las tres zonas estudiadas.

MAYO

Para el mes de mayo la temperatura promedio estuvo en los 35°C, con una nubosidad alta y la presencia de marea alta (ANEXO 1). Se encontró que las medias para las diferentes zonas con respecto a las longitudes, la Zona lavada por el Mar (ZLM) presento la mayor media con 11,2857. ZLM Y ZI (Zona Intermedia) presentan los datos más homogéneos entre ellos y la Zona de línea vegetativa (ZLV) sus datos son más dispersos con relación a las demás zonas (tabla 6).

Tabla 6. Resumen Estadístico para las zonas (ZLM, ZI y ZLV)

ZONAS	Recuento	Promedio	Mediana	Desviación Estándar	Coficiente de Variación	Mínimo
ZLM	7	11,2857	12,0	3,03942	26,9316%	5,0
ZI	7	10,5714	10,0	2,69921	25,533%	8,0
ZLV	7	8,14286	10,0	5,58058	68,5334%	0
Total	21	10,0	10,0	4,02492	40,2492%	0

Se encuentra que no existe una diferencia significativa entre una Zona y la otra a lo largo los sitios de muestreo con relación a las longitudes presentadas, puesto que el valor-p es mayor a 0,05 (0,3254) con un nivel de confianza del 95% (tabla 7).

Tabla 7. ANOVA para longitud por zonas

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	38,0	2	19,0	1,20	0,3254
Intra grupos	286,0	18	15,8889		
Total (Corr.)	324,0	20			

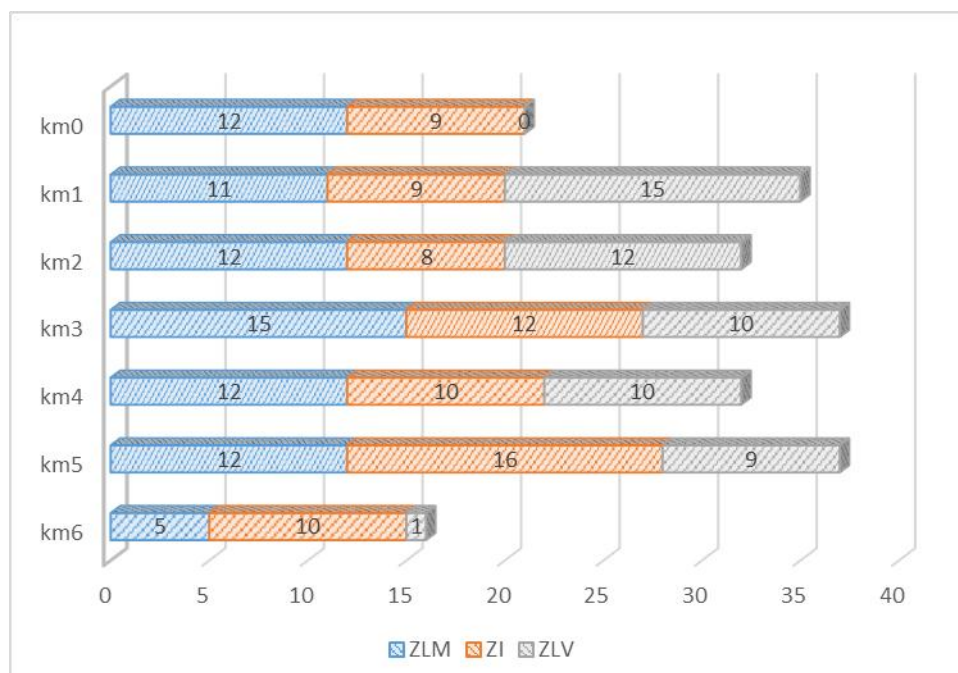


Gráfico 2. Longitudes en los diferentes sitios (km) de muestreo

La grafica 2 representa el comportamiento de los datos de longitud en los diferentes sitios de muestreo, se observa que sitio 1, sitio 3 y el sitio 5 presentaron los datos más altos de longitud para este mes con 35,37 y 37 metros respectivamente, los sitios 2 y 4 presentan datos de 32 metros cada uno. Los de menor longitud fueron el sitio 6 con 16mts y sitio 0 con 21mts, lo que indica una mayor amplitud de toda la playa con respecto al mes anterior. Los valores de inclinación para el mes de Mayo presentaron valores medios de 23° (Tabla 2), comprendidos entre el sitio 0 (km0) como el de mayor inclinación, El km 6 (sitio 6) con el menor dato (15°) seguidos por km4 y km5 con 16° y 18° respectivamente (Tabla 8).

Tabla 8. Inclinación (grados) para el mes de Mayo

25/05/08,KM0	1	29,0
25/05/08,KM1	1	24,0
25/05/08,KM2	1	39,0
25/05/08,KM3	1	20,0
25/05/08,KM4	1	18,0
25/05/08,KM5	1	16,0
25/05/08,KM6	1	15,0

JUNIO

Para el mes de junio la temperatura promedio ambiente estuvo representada por 34,8°C. La nubosidad para los sitios (km) 6, 5, 4 y 3 fue alta y media para el resto de los sitios, la marea en promedio fue alta para esta fecha (ANEXO 1). La longitud del ancho de la playa mostro resultados en los cuales se puede evidenciar que la zona lavada por el mar presenta la mayor medición con un promedio de 19.43mts. La zona intermedia (ZI) presenta los datos más homogéneos puesto que el coeficiente de variación no sobrepasa el 30%, las demás zonas presentaron datos menos homogéneos (Tabla 9).

Tabla 9. Resumen Estadístico para longitudes en relación a las zonas muestreadas

ZONAS	Recuento	Promedio	Coeficiente de Variación	Mínimo	Máximo	Rango
ZLM	7	19,4286	53,478%	5,0	32,0	27,0
ZI	7	12,5714	19,4071%	10,0	16,0	6,0
ZLV	7	10,5714	67,3013%	2,0	21,0	19,0
Total	21	14,1905	56,5789%	2,0	32,0	30,0

La tabla 10 muestra la relación entre las diferentes zonas de muestreo, se obtiene datos donde se concluye que no existe una diferencia significativa entre una zona y la otra, sustentado con el valor-p que presenta un dato superior a 0,05 (0,09) con un nivel de confianza de 95%.

Tabla 10. ANOVA para Longitud por Zonas

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	302,095	2	151,048	2,75	0,0905
Intra grupos	987,143	18	54,8413		
Total (Corr.)	1289,24	20			

Para cada sitio de muestreo se encuentran datos generales de longitud, siendo los sitios 1 y 2 los que presentan mayor longitud con 60 y 61 metros respectivamente, seguido del sitio 0 con 45mts, para los sitios 3, 4 y 5 se observó una reducción significativa con relación a los otros meses (Grafico 3). Para el mes de Junio los datos medios de inclinación fueron de 28,85° (Tabla 2). Siendo el sitio 4 quien presento la mayor inclinación para esta fecha con 42° y el sitio 6 la menor inclinación con 13° (tabla 11).

Tabla 11. Inclinación (grados) para el mes de junio

25/06/08,KM0	1	30,0
25/06/08,KM1	1	27,0
25/06/08,KM2	1	38,0
25/06/08,KM3	1	33,0
25/06/08,KM4	1	42,0
25/06/08,KM5	1	19,0
25/06/08,KM6	1	13,0

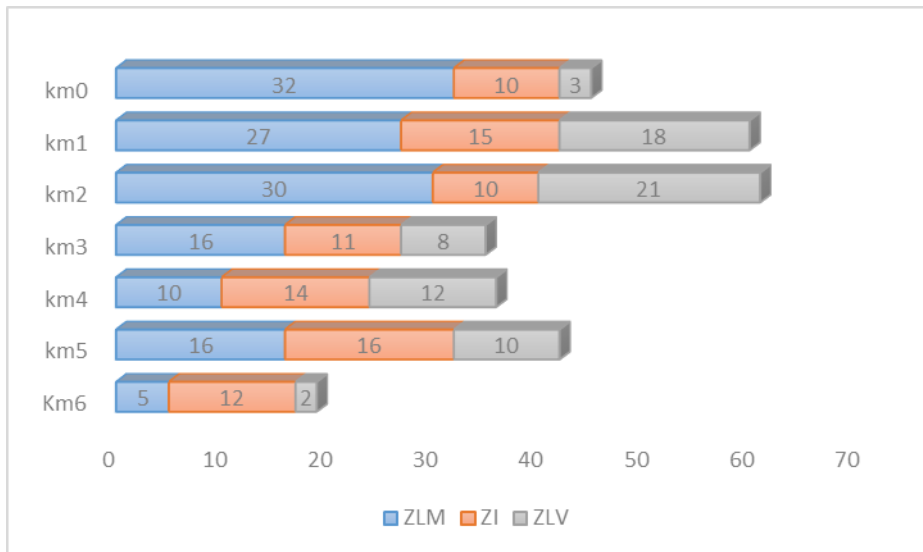


Gráfico 3. Comportamiento de longitudes en los diferentes sitios (km)

JULIO

El mes de Julio mostro resultados de un promedio de temperatura ambiente de 32,9°C, una nubosidad media y una marea que vario entre media alta y alta para la playa. En el resumen estadístico para el mes de Julio (Tabla 12) se encontraron para la Zona de línea marina los datos de promedio más altos con 21,85mts, con una longitud máxima de 33mts, para la zona Intermedia los datos de media están en 12,14mts y 11,42mts para la zona de línea vegetativa, los coeficientes de variación mostraron datos superiores al 30%, lo que indica datos no homogéneos para las tres zonas estudiadas. Se identifica la no existencia de diferencias estadísticas significativas entre una Zona y la otra, esto se evidencia en que el valor-p arroja resultados por arriba de 0,05 (0,0623) con un nivel de confianza del 95% (Tabla 13).

Tabla 12. Resumen Estadístico para Longitud con las Zonas

ZONAS3	Recuento	Promedio	Mediana	Desviación Estándar	Coficiente de Variación	Mínimo
ZLM	7	21,8571	28,0	10,2702	46,9877%	8,0
ZI	7	12,1429	9,0	6,33584	52,1775%	6,0
ZLV	7	11,4286	17,0	8,58015	75,0764%	1,0
Total	21	15,1429	16,0	9,46195	62,4846%	1,0

Tabla 13 ANOVA para Longitud (metros) por Zonas.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	475,143	2	237,571	3,25	0,0623
Intra grupos	1315,43	18	73,0794		
Total (Corr.)	1790,57	20			

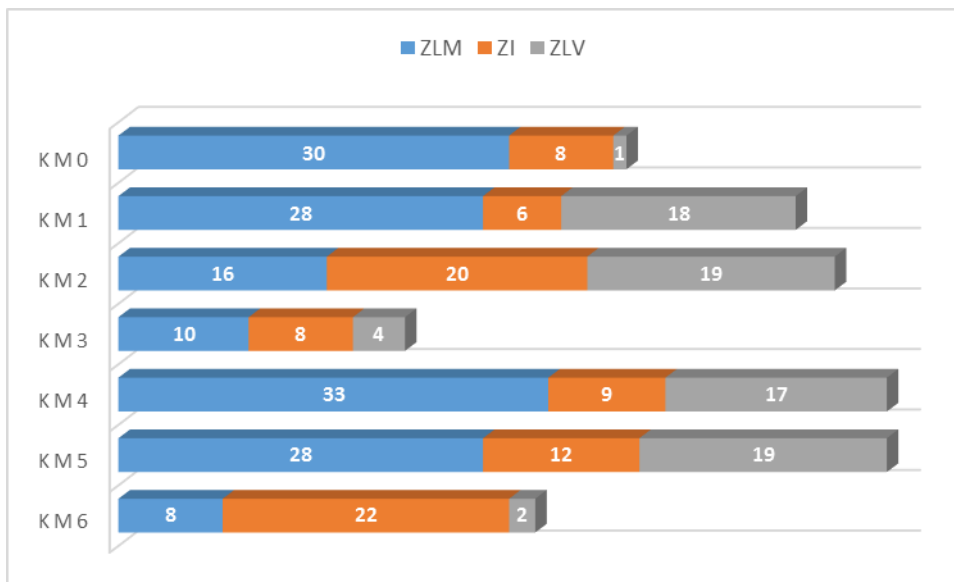


Gráfico 4. Longitudes por sitios

Según el gráfico 4 se encuentra que las mayores longitudes por sitio están en km1 (52 mts), km2 (55mts), km4 (59mts) y km5 (60mts), en este mes se nota el cambio de longitud el sitio 3 (km3) reduciéndose significativamente con relación a los demás meses de muestreo. La inclinación para este mes estuvo representada por un promedio total de 28,42° (Tabla 1), con sitio 3 (km3) con el dato más alto con 45° y el sitio 6 (km6) con el de menor inclinación con 16° (Tabla 14).

Tabla 14. Inclinación (grados) para el mes de julio.

25/07/08,KM0	1	31,0
25/07/08,KM1	1	38,0
25/07/08,KM2	1	20,0
25/07/08,KM3	1	45,0
25/07/08,KM4	1	27,0
25/07/08,KM5	1	22,0
25/07/08,KM6	1	16,0

✿ ANÁLISIS DE LA VARIABLE pH PARA LOS CUATRO MESES DE ESTUDIO.

Los valores de pH para la playa Buritaca presentaron resultados poco cambiantes a lo largo de los cuatro meses de muestreo con un promedio total de 7,973965 (tabla 15) la basicidad de la playa está influenciada por el vertimiento de agua dulce por parte del río Buritaca. El mes que presentó los menores niveles de pH fue Junio con 7,955, lo que puede considerarse por la presencia de material orgánico a la deriva lo cual al descomponerse puede aumentar la acidez en el sustrato. Se encontró que no existen diferencias significativas entre los diferentes meses de muestreo con respecto a la variable pH ya que el valor-p está por encima del rango de 0,05 (0,1270).

Tabla 15. Promedio para pH para los diferentes meses de muestreo.

			Error	Límite	Límite
Nivel	Casos	Media	Est.	Inferior	Superior
25/04/2008	105	7,96768	0,0159058	7,93639	7,99898
25/05/2008	105	8,00712	0,0159058	7,97583	8,03841
25/06/2008	105	7,955	0,0159058	7,92371	7,9863
25/07/2008	105	7,96606	0,0159058	7,93477	7,99735

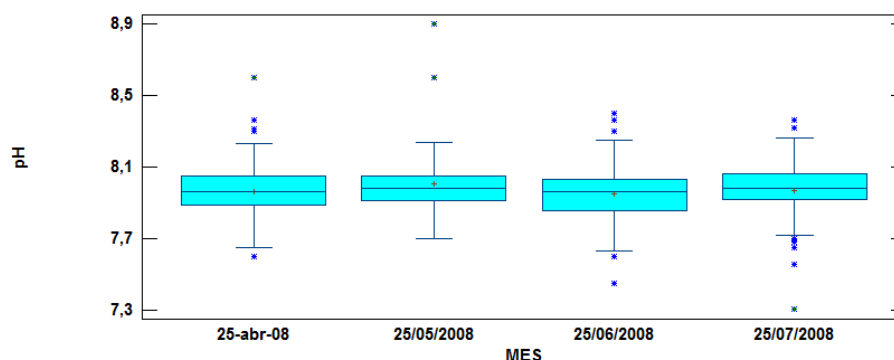


Gráfico 5. Gráfico de cajas. Comparación de pH entre Meses.

El gráfico de cajas nos muestra el comportamiento de las variables pH en los cuatro meses de muestreo, se observa la poca diferencia existente entre las medias con apariciones de datos dispersos en cada mes.

Se realizó la prueba de Duncan y nos arrojó un total de dos grupos homogéneos (Abril y Julio), cabe destacar que existen dos meses que presentan diferencias significativas con una valor de diferencia de 0,0521141, identificados por el mes Mayo y Junio (tabla 16) lo que indica que estos meses son diferentes con respecto a los valores de pH presente en el sustrato, lo cual se puede deber a la poca precipitación presente en el mes de junio.

Tabla 16. Test de Duncan para la comparación de medias de la variable pH del sustrato en los cuatro meses de muestreo

MES	Casos	Media	Grupos Homogéneos
25/06/2008	105	7,95181	X
25/04/08	105	7,96286	XX
25/07/2008	105	7,96733	XX
25/05/2008	105	8,00343	X
Contraste	Sig.	Diferencia	
25-abr-08 - 25/05/2008		-0,0394342	
25-abr-08 - 25/06/2008		0,0126799	
25-abr-08 - 25/07/2008		0,00162525	
25/05/2008 - 25/06/2008	*	0,0521141	
25/05/2008 - 25/07/2008		0,0410595	
25/06/2008 - 25/07/2008		-0,0110547	

Para las comparaciones del pH se encuentra que existen diferencias dependiendo de los sitios el valor es cambiante puesto que presentan valores de significancia de 0,0292, fundamentado por el vertimiento de agua dulce para algunos sitios, así como la presencia de material orgánico en descomposición, ya que los sitios más alejados de las áreas de desembocadura presentaban menor cantidad de estos materiales, como se observa en los anexos 5 y 6. Para las zonas se encontró igual diferencia de valores de la variable (0,0000), ya que estos están influenciados por la marea y la vegetación presente. En las interacciones se encontró que el pH varía en los sitios

con respecto a los meses de muestreo, influenciados estos por la precipitación y la marea (Tabla 17).

Tabla 17. Análisis de Varianza para pH

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:FECHA	0,161475	3	0,0538252	2,18	0,0905
B:KM	0,352422	6	0,058737	2,38	0,0292
C:ZONA	0,509571	2	0,254786	10,31	0,0000
D:PROFUNDIDAD	0,180487	4	0,0451218	1,83	0,1235
INTERACCIONES					
AB	0,759926	18	0,0422181	1,71	0,0365
AC	0,186366	6	0,0310609	1,26	0,2770
AD	0,230873	12	0,0192395	0,78	0,6726
BC	0,542473	12	0,0452061	1,83	0,0427
BD	0,492318	24	0,0205133	0,83	0,6977
CD	0,127865	8	0,0159831	0,65	0,7381
RESIDUOS	8,00628	324	0,0247107		
TOTAL (CORREGIDO)	11,5737	419			

✿ ANALISIS DE LA VARIABLE TEMPERATURA DEL SUSTRATO

La temperatura del sustrato media para los cuatro meses de estudio fue de 31,69°, los resultados muy similares en los distintos meses, el mes que presento mayor temperatura fue Junio con 31,13° y el mes que presento el promedio más bajo fue Julio con 30,621°, sin embargo no se observa una diferencia marcada para el estudio (Tabla 18). Estos niveles de temperatura están fundamentados por la poca vegetación presente en la periferia de la playa, así como por la nubosidad presente en estos meses y la precipitación, los cuales tienen repercusiones sobre la temperatura disminuyéndola o aumentándola.

Tabla 18. Resumen Estadístico para Temperatura del sustrato en relación con los cuatro meses de muestreo.

<i>MESES</i>	<i>Recuento</i>	<i>Promedio</i>	<i>Desviación Estándar</i>	<i>Coefficiente de Variación</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>
25-abr-08	105	31,0533	1,59982	5,15186%	28,0	34,6
25/05/2008	105	31,0057	1,63094	5,26013%	28,0	34,0
25/06/2008	105	31,1276	1,578	5,06946%	28,0	34,2
25/07/2008	105	30,621	1,1193	3,65533%	28,4	32,6
Total	420	30,9519	1,50434	4,86024%	28,0	34,6

El grafico de medias muestra el comportamiento de los datos en los diferentes meses y se observa que no existen diferencias significativas entre las diferentes fechas de muestreo con relación a la temperatura del sustrato, lo que indica que la playa no tiene una variación marcada (figura 6).

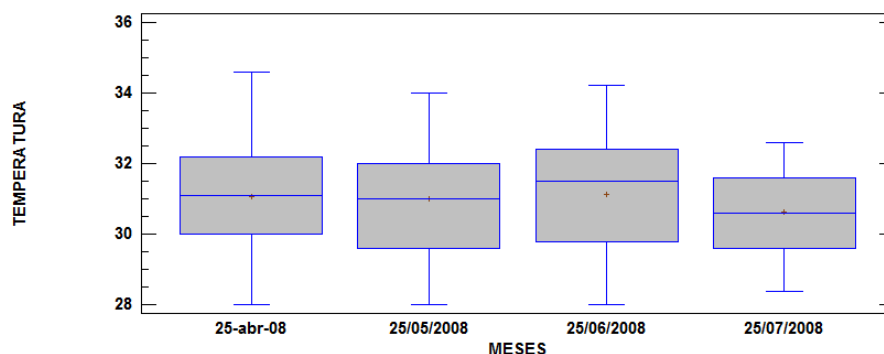


Grafico 6. Gráfico de cajas. Promedio de las temperaturas en los cuatro meses de estudio

El método de análisis de Duncan nos muestra que existe un solo grupo homogéneo, lo que indica que no existen diferencias significativas de la temperatura del sustrato con respecto a los meses de muestreo (Tabla 19).

Tabla 19. Test de Duncan.

Método: 95,0 porcentaje Duncan

FECHA	Casos	Media LS	Sigma LS	Grupos Homogéneos
25/05/2008	105	31,0109	1,25918	X
25-abr-08	105	31,0545	1,25918	X
25/06/2008	105	31,1798	1,25918	X
25/07/2008	105	33,5059	1,25918	X
Contraste		Sig.	Diferencia	
25-abr-08 - 25/05/2008			0,0435728	
25-abr-08 - 25/06/2008			-0,125297	
25-abr-08 - 25/07/2008			-2,45144	
25/05/2008 - 25/06/2008			-0,16887	
25/05/2008 - 25/07/2008			-2,49501	
25/06/2008 - 25/07/2008			-2,32614	

* indica una diferencia significativa.

✿ **ACTIVIDAD DE ANIDAMIENTOS DE TORUGAS MARINAS EN LA PLAYA BURITACA DURANTE LA TEMPORADA 2008**

Durante el periodo de estudio, comprendido dentro de la temporada reproductiva de las tortugas marinas en la playa de Buritaca perteneciente a la vertiente norte de la sierra nevada de santa marta del 2008, se realizó el monitoreo de las hembras anidantes durante esta época. Los recorridos eran realizados por funcionarios de la fundación tortugas marinas de santa marta, los cuales se hacían en horarios diurnos y nocturnos, donde se tomaban datos de los actividades de anidación, en apoyo a este monitoreo se sumaban los esfuerzos de recolección de información por parte de pescadores de la zona, los cuales han sido concientizados sobre la importancia de la protección de estas especies por parte de la fundación y se han articulado en la protección y conservación de estos reptiles. Para la zona de estudio se identificaron dos especies anidantes en este periodo a lo largo de los cuatro meses de estudio comprendidas en seis nidificaciones, las cuales están representadas por la tortuga *Dermochelys coriácea* y *caretta caretta*, el mes que presento mayor actividad fue Mayo con un total de cuatro tortugas, Abril y julio

presentaron un solo dato y junio fue el mes donde no se reportó anidación. Una vez identificados los nidos se prosiguió a la recolección y relocalización de los huevos, los cuales eran llevados a nidos protegidos por la fundación. Se recolectaron un total de 667 huevos de los cuales 616 fueron reubicados, Para *Dermochelys coriácea* se tomaron un total de 274 huevos comprendidos en tres nidos, para *Caretta caretta* fueron 342 huevos repartidos en tres nidos de protección, se obtuvo para *Dermochelys coriácea* un éxito de eclosión superior al 75% y para *Caretta caretta* un éxito de eclosión del 73,4%, de los neonatos obtenidos representados en 437 individuos se liberaban el 100% de estos a su hábitat marino (tabla 20).

Tabla 20. Datos de actividad reproductiva de las tortugas marinas en la playa de Buritaca para la temporada abril-junio de 2008. (Datos de la fundación tortugas marinas de santa marta)

Sp*	Fecha	Playa	Huevos Recolectados	Huevos Relocalizados	Huevos No Eclosionados	Huevos Eclosionados	Neonatos Obtenidos	Neonatos Liberados	Neonatos Retenidos	% Éxito de Eclosión Promedio
D.c	30-abr-12	Buritaca	116	92	12	80	76	76	0	87,0
C.c	01-may-12	Buritaca	119	119	23	96	91	91	0	80,7
D.c	07-may-12	Buritaca	98	83	14	69	68	68	0	83,1
C.c	17-may-12	Buritaca	101	101	28	73	70	70	0	72,3
D.c	28-may-12	Buritaca	111	99	43	56	56	56	0	56,6
C.c	01-jul-12	Buritaca	122	122	40	82	76	76	0	67,2
TOTAL			667	616	160	456	437	437	0	76,2

* *Caretta caretta*, *Dermochelys coriácea*

9 CONCLUSIONES

Los perfiles topográficos de la playa permitieron determinar la dimensión de los cambios que se presentan con respecto a la inclinación y longitudes que se dan mensualmente, se observó que ejercen cambios en la morfología, lo cual puede afectar directamente produciendo erosiones que afectan el ancho de la playa y pendiente, encontrándose sitios con 45° que repercuten en la disminución de los arribes de las tortugas marinas, aunque no se presentan en toda extensión de esta. Para los aspectos océano meteorológicos estudiados se concluye que son óptimos para los requerimientos que necesitan las tortugas para considerar la playa como sitio de eclosión, puesto que existen promedios de media alta hasta altos oleajes, los cuales ayudan en el impulso de las tortugas y les hace más fácil la entrada en la playa; así como, aumentan la dimensión de esta. La nubosidad para el tiempo de muestreo se presenta agradable para estos reptiles puesto que la intensidad lumínica afecta la visión de estas especies. Las características físico químicas del sustrato fueron óptimas, ya que están en rangos de basicidad, para el arribe con promedios significativamente iguales para los cuatro meses de muestreo. El material vegetal de la playa es bastante significativo lo que es un factor primordial para aceptar estas playas como sitios de eclosión.

Aunque la Playa de Buritaca presenta características de inclinación, longitud, variables físico químicas y material vegetal y energía del oleaje aceptable, solo se reportaron un total de dos especies anidantes en los cuatro meses de muestreo, comprendidas por *Caretta caretta* y *Dermochelys coriácea*, con tres registros cada una, lo cual indica que otros factores independientes a las características de la playa están afectando el arribe de estos reptiles en la

playa de Buritaca. Sin embargo, los registros de eclosión de los nidos en protección fueron bastante altos, con un promedio de 76,2% de nacimientos, lo cual corrobora la importancia de proteger los nidos en aras de preservar la especie.

12. BIBLIOGRAFIA

- Amoroch, D. F. (1999). Estado de conservación y distribución de la tortuga carey, *Eretmochelys imbricata*, en la región del Gran Caribe. Pp.43-47. En: K. L. Eckert y F. A. Abreu-Grobois (Editores). Conservación de tortugas marinas en la región del Gran Caribe – Un diálogo para el manejo regional efectivo. Santo Domingo, 16-18 Noviembre de 1999. WIDECAST, UICN-CSE Grupo Especialista en Tortugas Marinas, WWF y el Programa Ambiental del Caribe del PNUMA. xxi + 170 pp. 2001.
- Barragán, J. M. & de A. M. (2016). Expansión urbana en las áreas litorales de América Latina y Caribe. *Revista de Geografía Norte Grande* 64, 129-149.
- Borrero Avellaneda WJ. (2007). *Caracterización de la playa de anidación de tortugas marinas Cañaveral (Ecohab)- Parque Nacional Tayrona, temporada 2005*. Trabajo de Grado Biólogo Marino, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Santa Marta.
- Caballero Gutiérrez, H. (2013). Situación y Retos Globales de la Biodiversidad. Perspectiva de Naciones Unidas. Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 2ª Ed.
- Carr, A. y S. Stancyk, S. (1975). Observations on the ecology and survival outlook of the hawksbill turtle. Biology of the conservation, Department of Zoology, University of Florida, Gainesville, Fl., 32611, USA. Rev. Science direct. 8: 161-172. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0006320775900609>
- Ceballos-Fonseca, Claudia. (2004). DISTRIBUCIÓN DE PLAYAS DE ANIDACIÓN Y ÁREAS DE ALIMENTACIÓN DE TORTUGAS MARINAS Y SUS AMENAZAS EN EL CARIBE COLOMBIANO. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR*, 33(1), 79-99. Retrieved May 20, 2018, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-97612004000100005&lng=en&tlng=.
- Chacón, D., J. Rodríguez, O. Porras, Y. Matamoros, L. Rojas y M. Solano. (2001). Informe Nacional de Costa Rica. Primer reunión del diálogo de los Estados de distribución de la Tortuga Marina carey (*Eretmochelys imbricata*) en el Gran Caribe. Informe preparado por la Autoridad Nacional CITES.

- Chacón, D., N. Valerín y M. V. Cajiao. (2000). Manual para mejores prácticas de conservación de las tortugas marinas en Centroamérica. Programa Regional Ambiental para Centroamérica de la ID-G/CAP en sus componentes CAPAS y Costas, bajo el auspicio de la Secretaría de Integración Centroamericana (SICA, antes CCAD). 139 pp. Extraído de http://www.latinamericanseaturtles.com/archivos/documentos/ManualPracticas_Conseervacion.pdf
- Córdoba, J.A., & C.E. López. (1997). Diagnóstico actual de las tortugas marinas, 1996, en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. Trabajo de Grado para optar al título de Biólogo Marino. Facultad. Biología Marina. Universidad Jorge Tadeo Lozano. Bogotá, 207 pp.
- De Luque, A.C, Ospina S.C. (2005). Caracterización de la playa de anidamiento de tortugas marinas “La Gumarra”, sector Arrecifes - Parque Nacional Natural Tayrona, temporada 2004. Trabajo de grado de Biología Marina. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Jorge Tadeo Lozano.; 146pp.
- De Luque, (2003). Determinación de las Condiciones de Anidamiento, Descripción de la temporada de Tortugas Marinas en las Playas Focales del PNNT (2003) y eficiencia de Sistemas de Incubación. Tesis de grado. Universidad Jorge Tadeo Lozano. Facultad de Biología Marina. Santa Marta. 85 p.
- Eckert KL, Bjørndal KA, Abreu-Grobois FA, Donnelly M. (2000). *Técnicas de investigación y manejo para la conservación de las tortugas marinas*. Publicación N° 4. Grupo Especialista en Tortugas Marinas UICN/CSE. 273 pp. Extraído de <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/1999-076-Es.pdf>.
- Eckert, Karen L. y F. Alberto Abreu Grobois (Editores). (2001). Conservación de Tortugas Marinas en la Región del Gran Caribe – Un Diálogo para el Manejo Regional Efectivo. Traducción al español por Raquel Briseño Dueñas y F. Alberto Abreu Grobois. WIDECAST, UICN/CSE Grupo Especialista en Tortugas Marinas (MTSG), WWF y el Programa Ambiental del Caribe del PNUMA. xx + 170pp.
- Foley, A.M., Peck, S.A., Harman, G.R. (2006). Effects of Sand Characteristics and Inundation on the Hatching Success of Loggerhead Sea Turtle (*Caretta caretta*) Clutches on Low Relief Mangrove Islands in Southwest Florida. *Chelonian Conservation and Biology*; 5(1): 32-41pp.
- Frazier, J. (2001). Generalidades de la historia de vida de las tortugas marinas. Pp: 3-18. En: Conservación de las tortugas marinas en el Gran Caribe: Un Diálogo para el manejo regional efectivo”. Santo Domingo, 16-18 de Noviembre de 1999. K. L. Eckert y F. Alberto Abreu Grobois (eds.).

- Fundación Tortugas Marinas de Santa Marta. (2001). Informe de actividades 1995- 2000. Programa Conservación de las Tortugas Marinas en las costas del Caribe Colombiano. Santa Marta, Colombia. 10 pp.
- Gonzales sarmiento John Jairo, (2008). CARACTERIZACIÓN DE LA PLAYA CAÑAVERAL-ECOHABS, PARQUE NACIONAL NATURAL TAYRONA Y SEGUIMIENTO DE LA ACTIVIDAD DE ANIDAMIENTO DE TORTUGAS MARINAS DURANTE LAS TEMPORADAS JUNIO-SEPTIEMBRE 2005 Y JUNIO-SEPTIEMBRE 2007. Tesis de grado. Universidad Jorge Tadeo lozano. Bogotá, Colombia. Tesis, 191p.
- Harold, S. y K. L. Eckert. (2005). Tortugas Marinas del Caribe en Peligro: Un Manual para Educadores. Red de Conservación de Tortugas Marinas en el Gran Caribe (WIDECAS) Informe Técnico No. 3. Beaufort, North Carolina. 176 pp. Extraído de [http://www.widecast.org/Resources/Docs/Harold_y_Eckert_SP_Un_Manual_para_Educadores .pdf](http://www.widecast.org/Resources/Docs/Harold_y_Eckert_SP_Un_Manual_para_Educadores.pdf)
- INDERENA (1972) Operación tortuga, Informe abril – septiembre, Santafé de Bogotá D.C.
- INVEMAR. (2003). Distribución, amenazas y esfuerzos de conservación de las tortugas marinas en el pacífico colombiano informe final. Santa Marta, república de Colombia.
- Lagueux, C. (2001). Status and distribution of the green turtle, *Chelonia mydas*, in the Wider Caribbean Region. 32-35. En: K. L. Eckert & F. A. Abreu Grobois (eds.), Proceedings of the Regional Meeting: Marine Turtle Conservation in the Wider Caribbean Region: A Dialogue for Effective Regional Management. Santo Domingo, 16-18 November 1999. WIDECAS, IUCN-MTSG, WWF, and UNEP-CEP.
- Lozano-zarate, *et al.* (2003). Manual de técnicas analíticas para la determinación de parámetros fisicoquímicos y contaminantes marinos: aguas, sedimentos y organismos Issue 13 of Serie Documentos generales, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives De Andreis" (INVEMAR). <http://www.invemar.org.co/redcostera1/invemar/docs/7010manualTecnicasanaliticas..pdf>
- Marcovaldi MA. (1999). Status and distribution of the olive ridley turtle, *Lepidochelys olivacea*, in the Western Atlantic Ocean. In: Eckert KL and Abreu Grobois FA, editors. Proceedings of the Regional Meeting "Marine Turtle Conservation in the Wider Caribbean Region: A Dialogue for Effective Regional Management" Santo Domingo, 16-18. WIDECAS, IUCN-MTSG, WWF and UNEP-CEP; 2001. p. 52-56.
- Márquez M., R., Peña flores, C. y Vasconcelos, J. (1996). Olive ridley turtles (*Lepidochelys olivacea*) show signs of recovery at Escobilla, Oaxaca. Marine Turtle Newsletter 73: 5-7.

- Ministerio del Medio Ambiente de Colombia. (2002). Programa Nacional para la Conservación de las Tortugas Marinas y Continentales de Colombia. Imprenta Nacional, Primera Edición, Bogotá, Colombia, 63p.
- Moncada, F. (2001). Estado de conservación y distribución de la tortuga caguama, *Caretta caretta*, en la región del Gran Caribe. Pp.38-42. En: K. L. Eckert y F. A. Abreu-Grobois (Editores). Conservación de Tortugas marinas en la región del Gran Caribe – Un diálogo para el manejo regional efectivo. Santo Domingo, 16-18 Noviembre de 1999. WIDECAST, UICN-CSE Grupo Especialista en Tortugas Marinas, WWF y el Programa Ambiental del Caribe del PNUMA.
- Monsalve y Sotelo. (2005). Caracterización y establecimiento de puntos focales de anidación de las tortugas marinas en las playas de la vía parque Isla de Salamanca, sector Punta Faro-Tasajera 2004 Colombia. Tesis de grado. Universidad Del Atlántico.
- Moreno-Munar, A.A. Tortugas marinas anidantes en los sectores de Arrecifes y Cañaveral, Parque Nacional Natural Tayrona, Santa Marta, Caribe colombiano (1999- 2003) (2006). Tesis Profesional, Facultad de Biología Marina. Universidad de Bogotá “Jorge Tadeo Lozano”, 138 p.
- Mortimer, J. A. (1995). Factors influencing beach selection by nesting sea turtles: 45 - 51. En Bjorndal, K. A. (Ed): Biology and conservation of sea turtles. Revised Edition. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C., 615 p.
- Navarrete-Ramírez, S. M. (2014). Protocolo Indicador Variación línea de costa: perfiles de playa. Indicadores de monitoreo biológico del Subsistema de Áreas Marinas Protegidas (SAMP). Invemar, GEF y PNUD. Serie de Publicaciones Generales del Invemar No. 73, Santa Marta. 36 p.
- Pinzón Carlos, Saldaña Patricia y Deicy Piñeros. (1996). Diseño y Evaluación de una Incubadora para huevos de tortugas marinas con fines de repoblamiento en el Caribe Colombiano. Fundación tortugas marinas de santa marta.. Santa Marta. Colombia.
- RAMÍREZ Edgar. (1975). Contribución al conocimiento de la tortuga *Caretta caretta* (L) en la costa norte colombiana”. “Operación Tortugas marinas 1974 – 1975. Parques Nacionales y Vida Silvestre. 53 pp.
- Rincón, M. P.; D. F. RIVERA; C. J. RODRIGUEZ & TELLO, J.P. (2001). Establecimiento y caracterización de estructural de puntos focales de anidación en el sector de arrecifes, Parque Nacional Natural Tayrona, Caribe Colombiano. Seminario de investigación. Universidad Jorge Tadeo Lozano. Santa Marta-Colombia: 67p.
- Rincón-Díaz M. & Rodríguez-Zarate C. (2004). Caracterización de playas de anidación y zonas de alimentación de tortugas marinas en el archipiélago de San Bernardo, Caribe colombiano.

10 ANEXOS

Anexo 1a. Tabla de datos de los valores físico-químicos, playa Buritaca, Abril del 2008.

Buritaca km6	puntos			ZLM						ZI					ZLV		
	Profundidad. Cms	10	20	30		40	50	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50
ABRIL	pH	8,3	8,36	8,02		7,96	7,98	7,92	7,91	7,9	7,89	8	8,12	8,23	8,15	8,31	7,98
	T. Suelo	32,6	32,4	32		31,7	31,6	34,6	34,4	34,1	33,6	33,5	33,4	33,3	33,2	32,7	32,4
Buritaca km5	puntos			ZLM						ZI					ZLV		
	Profundidad. Cms	10	20	30		40	50	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50
ABRIL	pH	7,89	7,85	7,65		7,84	8,04	8,21	8,03	8,06	8,04	7,99	7,89	7,95	7,96	8,05	8,09
	T. Suelo	31,5	31,2	30,5		30,2	30	33,6	33,2	332,5	32,4	32,1	32,5	32,1	31,6	31,1	29,8
Buritaca km4	puntos			ZLM						ZI					ZLV		
	Profundidad. Cms	10	20	30		40	50	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50
ABRIL	pH	8,23	8,1	8,07		7,89	7,86	7,69	7,77	7,74	7,8	8,02	8	8,02	8,02	7,89	7,89
	T. Suelo	31,6	31,2	30,6		30,1	29,7	33,1	33	32,4	32,4	32	32,4	32,2	31,6	31,1	31,1
Buritaca km3	puntos			ZLM						ZI					ZLV		
	Profundidad. Cms	10	20	30		40	50	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50
ABRIL	pH	8,07	8,09	8,21		7,98	7,93	7,95	7,96	8,05	8,03	7,95	7,86	781	7,98	7,93	8
	T. Suelo	29,5	29,3	29,1		28,7	28,4	31,5	31,2	31	31	29,7	30,8	30,4	29,6	29,1	28,8
Buritaca km2	puntos			ZLM						ZI					ZLV		
	Profundidad. Cms	10	20	30		40	50	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50
ABRIL	pH	8,23	8,12	8,06		7,98	7,96	8,01	7,78	7,65	7,7	7,72	7,91	7,96	7,95	7,91	8
	T. Suelo	30,6	30,5	30		29,8	29,6	32,5	32,5	32,4	32	31,8	31,7	31,6	31,6	31,2	31,2
Buritaca km1	puntos			ZLM						ZI					ZLV		
	Profundidad. Cms	10	20	30		40	50	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50
ABRIL	pH	8,2	8	7,6		7,8	7,9	8	7,9	7,6	7,8	7,7	7,9	7,7	7,7	7,8	8
	T. Suelo	31	31	30		29,8	29	33	32	32	31	31	31	30	29	28	28
Buritaca km0	puntos			ZLM						ZI					ZLV		
	Profundidad. Cms	10	20	30		40	50	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50
ABRIL	pH	8	8	7,9		7,6	7,8	7,7	7,8	8,3	7,9	8,1	8	8,1	8,2	8,6	8,2
	T. Suelo	30	29	28		28	28	32	31	31	29	28	31	30,4	30	29	28

Anexo 1b. Tabla de datos físico químicos para la playa Buritaca, Mayo de 2008.

Buritaca km6	puntos			ZLM					ZI					ZLV		
	Profundidad. Cms	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50
MAYO	pH	7,95	7,96	7,89	7,95	7,93	8,05	8,06	7,98	7,91	7,93	8,06	8,2	8,09	7,98	7,89
	T. Suelo	33	32	32	29	29	34	33	33	32	31	33	32	31	30	29
Buritaca km5	puntos			ZLM					ZI					ZLV		
	Profundidad. Cms	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50
MAYO	pH	7,98	7,95	7,96	7,96	7,98	8,01	8,06	8,04	8,07	7,98	7,98	7,96	7,95	8,02	8,03
	T. Suelo	32	31	31	29	28	34	33	32	30	29	33	32	31	31	29
Buritaca km4	puntos			ZLM					ZI					ZLV		
	Profundidad. Cms	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50
MAYO	pH	8,21	8,01	8,03	7,98	7,99	8,23	8,14	8,09	7,99	8	8,02	8,15	7,95	7,91	7,9
	T. Suelo	31,2	31,2	30,6	30,2	30,2	33,6	33,4	33,1	32,8	32,8	32,4	32,1	32	32	31,4
Buritaca km3	puntos			ZLM					ZI					ZLV		
	Profundidad. Cms	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50
MAYO	pH	7,94	8	8,03	8,9	7,98	7,99	7,91	7,93	7,91	7,95	8,01	8,07	7,77	7,84	8,03
	T. Suelo	31	30	30	29	28	34	33	32	31	31	33	32	30	29	29
Buritaca km2	puntos			ZLM					ZI					ZLV		
	Profundidad. Cms	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50
MAYO	pH	8	7,98	8,24	7,91	7,98	7,89	7,81	7,85	7,84	7,81	8,02	8,21	8,12	8,02	7,89
	T. Suelo	30,5	30,2	29,7	29,4	29,4	32,4	32,1	31,9	31,6	31,2	31,2	31,2	29,8	29,4	29,4
Buritaca km1	puntos			ZLM					ZI					ZLV		
	Profundidad. Cms	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50
MAYO	pH	8,1	8,1	8,2	8	7,9	7,7	7,8	8	7,9	7,8	8,2	8,1	8,6	8,2	8
	T. Suelo	31	29	29	28,6	28	28	32	32	31	31	32	31	31	29,6	29
Buritaca km0	puntos			ZLM					ZI					ZLV		
	Profundidad. Cms	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50
MAYO	pH	8	7,98	8,24	7,91	7,98	7,89	7,81	7,85	7,84	7,81	8,02	8,21	8,12	8,02	7,89
	T. Suelo	32	31	29	28,4	28	34	33,5	33	32,2	31,2	33	32,5	29,8	29	28,4

Anexo 1c. Tabla de datos fisico químicos para la playa Buritaca, Junio de 2008

Buritaca km6	puntos			ZLM					ZI					ZLV		
	Profundidad. Cms	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50
JUNIO	pH	8,2	8,3	8,4	8	7,9	7,90	7,8	7,7	7,9	8	8,3	8,06	8,09	7,89	7,74
	T. Suelo	32	31,5	30,3	29	28	33	32,6	31	31	29	32	31,5	30	29,5	28
Buritaca km5	puntos			ZLM					ZI					ZLV		
	Profundidad. Cms	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50
JUNIO	pH	8,23	8,21	8,06	7,95	7,88	7,89	7,87	7,86	7,86	7,81	8,03	8,21	8,23	7,98	7,85
	T. Suelo	32	31	30	29,3	28	34	33,5	33,6	32	31	33	32,5	32,1	30	29
Buritaca km4	puntos			ZLM					ZI					ZLV		
	Profundidad. Cms	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50
JUNIO	pH	8	7,98	8,24	7,91	7,98	7,89	7,81	7,85	7,84	7,81	8,02	8,21	8,12	8,02	7,89
	T. Suelo	30,5	30,2	29,7	29,4	29,4	32,4	32,1	31,9	31,6	31,2	31,2	31,2	29,8	29,4	29,4
Buritaca km3	puntos			ZLM					ZI					ZLV		
	Profundidad. Cms	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50
JUNIO	pH	8	7,9	7,8	7,8	7,6	7,89	8,02	8,03	8	7,98	7,89	7,6	8,05	8,04	7,89
	T. Suelo	32	31,2	29,7	29,4	28	34	33,2	33	32	30	33	32,5	32,4	31	29
Buritaca km2	puntos			ZLM					ZI					ZLV		
	Profundidad. Cms	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50
JUNIO	pH	7,68	7,91	8,09	8,11	8	7,87	7,77	7,86	7,95	7,88	7,81	8,01	8,02	8,1	8,03
	T. Suelo	31,2	30	29,2	28,9	28,4	33,3	30,1	29,4	29,1	28,9	32,6	32,6	32,4	32,3	32,3
Buritaca km1	puntos			ZLM					ZI					ZLV		
	Profundidad. Cms	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50
JUNIO	pH	7,69	8,02	8,05	7,96	8,01	7,86	7,45	7,63	7,98	8	7,74	7,68	7,96	8,01	7,86
	T. Suelo	32,6	31,5	31,5	30,6	30	34,2	34	32,2	29,8	29,8	33,2	32,1	32	31,6	31,5
Buritaca km0	puntos			ZLM					ZI					ZLV		
	Profundidad. Cms	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50
JUNIO	pH	7,89	8,36	8,12	8,03	7,93	8,25	8,23	8,01	7,98	7,68	7,95	7,65	7,84	7,86	8,01
	T. Suelo	31,6	31,2	29,6	29,2	28,5	33	32,8	32,6	32	31	32,7	32,4	32,1	31,6	31,6

Anexo 1d. Tabla de datos físico químicos de la playa Buritaca, julio del 2008.

Buritaca km6	puntos			ZLM					ZI					ZLV		
	Profundidad. Cms	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50
JULIO	pH	8,21	7,94	7,97	7,93	8,09	7,94	7,86	7,98	8,03	8,07	8,26	8,12	8,13	7,95	7,97
	T. Suelo	30,7	30,4	30,1	29,4	29,4	32,6	32,1	31,7	31,6	31,5	31,7	31,4	31	30,7	30,4
Buritaca km5	puntos			ZLM					ZI					ZLV		
	Profundidad. Cms	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50
JULIO	pH	7,79	7,76	7,98	8,02	8	8,12	8,14	8,09	7,98	7,92	7,96	7,86	7,98	7,65	8,01
	T. Suelo	30,6	30,4	30,2	30	29,6	32,6	32,5	32	31,9	31,8	31,7	31,6	31,2	29,6	29,6
Buritaca km4	puntos			ZLM					ZI					ZLV		
	Profundidad. Cms	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50
JULIO	pH	7,79	7,76	7,98	8,02	8	8,12	8,14	8,09	7,98	7,92	7,96	7,86	7,98	7,65	7,89
	T. Suelo	30,5	31,4	30,3	30	30,6	33,4	32,7	32	32,9	30,8	31,9	31,4	31,5	29,3	31,1
Buritaca km3	puntos			ZLM					ZI					ZLV		
	Profundidad. Cms	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50
JULIO	pH	7,31	7,92	7,95	7,85	8,12	7,56	7,68	7,86	7,98	7,68	8,16	7,98	7,89	7,95	8,17
	T. Suelo	30,1	29,7	29,4	29,3	29,3	31,3	31	29,8	29,6	29,5	30	29,8	29,6	29	28,7
Buritaca km2	puntos			ZLM					ZI					ZLV		
	Profundidad. Cms	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50
JULIO	pH	8,32	8,26	8,21	7,95	7,95	8,36	8,18	7,99	8,02	8,06	7,99	7,76	7,82	7,96	8,01
	T. Suelo	31,6	31,5	31	29,8	29,6	32	31,5	31,4	31	31	30,5	29,5	29,3	29,1	28,8
Buritaca km1	puntos			ZLM					ZI					ZLV		
	Profundidad. Cms	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50
JULIO	pH	8,23	8,12	8,06	7,98	7,96	8,01	7,78	7,65	7,7	7,72	7,91	7,96	7,95	7,91	8
	T. Suelo	30,6	30,5	30	29,8	29,6	32,5	32,5	32,4	32	31,8	31,7	31,6	31,6	31,2	31,2
Buritaca km0	puntos			ZLM					ZI					ZLV		
	Profundidad. Cms	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50
JULIO	pH	8,07	8,09	8,21	7,98	7,93	7,95	7,96	8,05	8,03	7,95	7,86	7,81	7,98	7,93	8
	T. Suelo	29,5	29,3	29,1	28,7	28,4	31,5	31,2	31	31	29,7	30,8	30,4	29,6	29,1	28,8

Anexo2. Tabla de datos nubosidad, marea, temperatura ambiente e inclinación de la playa de Buritaca para los cuatro meses de muestreo del 2008

MESES	SITIOS	Marea	Nubosidad	T. ambiente	Inclinación de playa (grados)
	Kilómetro 6	alta	media	35	15
	Kilómetro 5	alta	media	34,7	23
	Kilómetro 4	alta	media	34,5	26
ABRIL	Kilómetro 3	alta	alta	32,2	27
	Kilómetro 2	alta	alta	32,2	15
	Kilómetro 1	alta	alta	34	29
	Kilómetro 0	alta	alta	33	41
MAYO	Kilómetro 6	media	alta	36	15
	Kilómetro 5	media	alta	35	16
	Kilómetro 4	alta	alta	34	18
	Kilómetro 3	alta	alta	35	20
	Kilómetro 2	alta	alta	35	39
	Kilómetro 1	alta	alta	35	24
	Kilómetro 0	alta	alta	35	29
JUNIO	Kilómetro 6	alta	alta	34	13
	Kilómetro 5	alta	alta	36	19
	Kilómetro 4	alta	alta	34	42
	Kilómetro 3	alta	alta	35	33
	Kilómetro 2	alta	nub med	35,7	38
	Kilómetro 1	alta	nub med	36,3	27
	Kilómetro 0	alta	nub med	32,4	30
	Kilómetro 6	media	media	33,5	16
	Kilómetro 5	alta	nub med*	33,7	22

JULIO	Kilómetro 4	alta	nub med	32,7	27
	Kilómetro 3	med alt*	nub med	32º	45
	Kilómetro 2	med alt*	nub med	33,5º	20
	Kilómetro 1	med alt*	nub med	33º	38
	Kilómetro 0	med alt*	nub med	32º	31

*med. Alt. (Medio alta), nub med. (Nubosidad media)

Anexo 3. Tabla de datos de longitud de las zonas (ZLM, ZI, ZLV) de muestreo pertenecientes a la playa de Buritaca para los meses de muestreo de 2008.

LONGITUD (mts)			
SITIOS	ZLM	ZI	ZLV
Kilómetro 6	3	8	0
Kilómetro 5	10	26	4
Kilómetro 4	12	21	15
Kilómetro 3	12	9	10
Kilómetro 2	15	10	12
Kilómetro 1	13	7	12
Kilómetro 0	10	12	2
Kilómetro 6	5	10	1
Kilómetro 5	12	16	9
Kilómetro 4	12	10	10
Kilómetro 3	15	12	10
Kilómetro 2	12	8	12
Kilómetro 1	11	9	15
Kilómetro 0	12	9	0
Kilómetro 6	5	12	2
Kilómetro 5	16	16	10
Kilómetro 4	10	14	12
Kilómetro 3	16	11	8
Kilómetro 2	30	10	21
Kilómetro 1	27	15	18
Kilómetro 0	32	10	3

Kilómetro 6	8	22	2
Kilómetro 5	28	12	19
Kilómetro 4	33	9	17
Kilómetro 3	10	8	4
Kilómetro 2	16	20	19
Kilómetro 1	28	6	18
Kilómetro 0	30	8	1

Anexo 4. Precipitación durante los Meses de Abril, Mayo, Junio y Julio del año 2008.

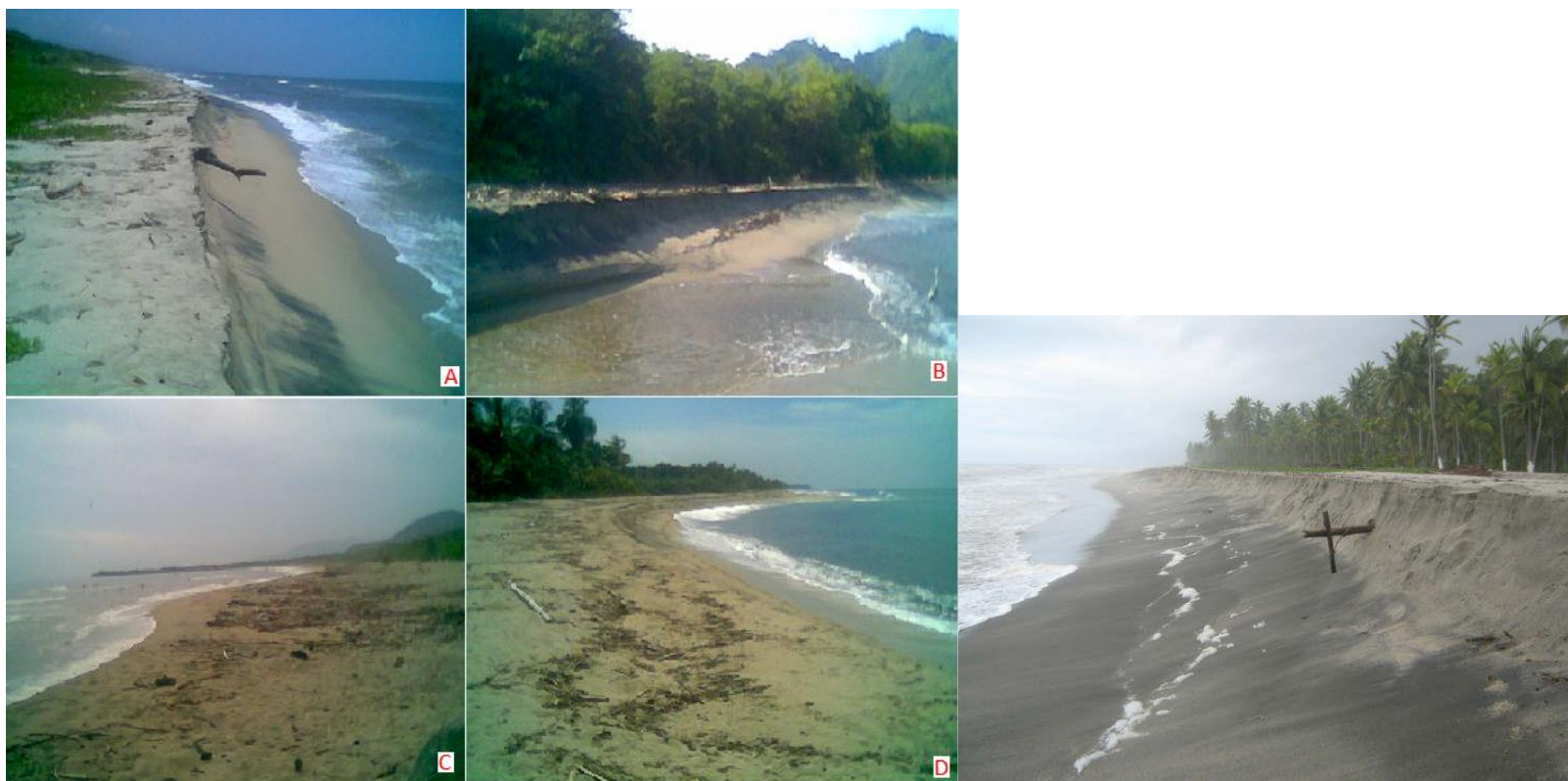
I D E A M				INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES				SISTEMA DE INFORMACION NACIONAL AMBIENTAL			
VALORES TOTALES MENSUALES DE PRECIPITACION (mms)											
FECHA DE PROCESO : 2012/05/30								ESTACION : 15010020 BURITACA			
LATITUD 1114 N		TIPO EST PM		DEPTO MAGDALENA				FECHA-INSTALACION		1973-OCT	
LONGITUD 7345 W		ENTIDAD 01 IDEAM		MUNICIPIO SANTA MARTA				FECHA-SUSPENSION			
ELEVACION 0030 m.s.n.m		REGIONAL 05 MAGDALENA		CORRIENTE BURITACA							

A#0 EST ENT ENERO * ABRIL * MAYO * JUNIO * JULIO *											

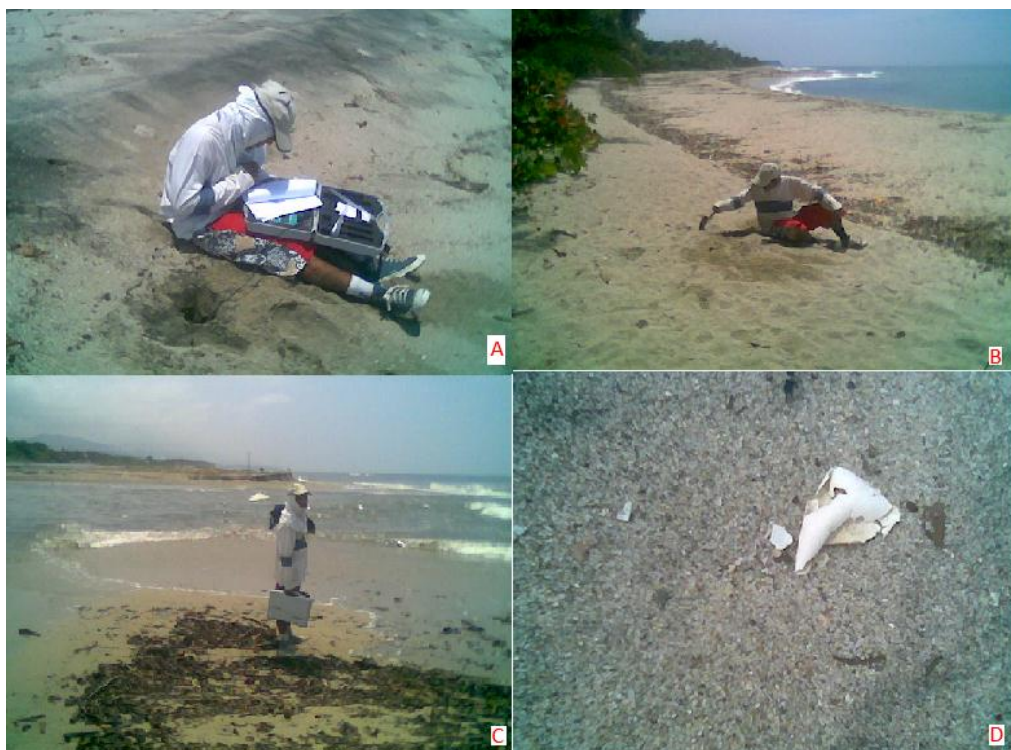
2008	1	01	347.0	326.0	3	13.0	161.0				



Anexo 5. Material particulado asociado a la playa Buritaca, 2008.



Anexo 6. Imágenes de inclinaciones presentes en la playa de Buritaca.



Anexo 7. Toma de datos en fase de campo.



Anexo 8. Laguna formada en el sitio 0 (km0) en la desembocadura del rio Mendihiaca



Anexo 9. Foto de *Coragyps atratus* En la playa de Buritaca



Anexo 10. Imágenes de las Mareas presentes en la zona estudio.



Anexo 11. Imágenes de la asociación de la vegetación a la playa de Buritaca en el 2008.